福岡県水稲・麦施肥基準

平成２３年３月

福岡県農林水産部農林水産物安全課

は　じ　め　に

　農業を取り巻く環境は、担い手の高齢化や農産物価格の下落など厳しい状況にあります。
　このような中、本県におきましては、高温でも品質の良い水稲品種「元気つくし」やラーメン用小麦品種「ちくしＷ２号」を育成し、県内農家の経営安定に努めております。
　また、肥料コスト削減を目的とした効率的な施肥や堆肥など有機質資材等の活用による土づくり、土壌診断に基づく化学肥料の削減等については、より一層の推進を図っているところです。
　今回の「水稲・麦施肥基準」では、新品種の普及拡大や効率的な施肥の推進等を踏まえて改訂しており、水稲・麦栽培における指導資料としてご活用いただければ幸いです。

農林水産物安全課長　　　熊谷　晃

目　　　次

第１　基本方針

福岡県は、環境への負荷の軽減に配慮した持続的な農業を推進するため、農薬及び肥料の適正な使用、家畜排せつ物等を有効に利用した地力の増進などによる、農業の自然循環機能の維持増進に必要な施策を実施している。今後、肥料コスト削減を目的とした効率的な施肥、有機質資材等の活用による土づくりの推進、化学肥料の削減等、具体的な取り組みを一層促進する。

水稲及び麦については県農産物の基幹作物として、品質の向上や安定生産、環境保全型農業の推進に積極的に取り組むことが必要であり、今回下記の点を考慮しながら「福岡県水稲・麦施肥基準」の一部改訂を行う。

１　水稲及び麦の高品質生産技術

(1) 米や麦の品質向上を図るための施肥法見直し

(2) 新品種（元気つくし・ちくしＷ２号等）の施肥基準策定

２　水稲及び麦の安定生産技術

(1) 品種の特性に基づく施肥の推進

(2) 生育診断に基づく肥培管理

３　環境保全型農業の推進

(1) 有機質資材等の活用による土づくりの推進

(2) 土壌診断に基づく適正な施肥

第２　水稲施肥基準

１　水稲における施肥の考え方

(1)　地力窒素と施肥

水稲が吸収する窒素の６～７割が地力窒素に由来するといわれている。このため、地力窒素の発現量に応じて施肥量を調節することによって水稲の品質・食味の向上と収量の安定が図られる。

(2)　施肥法

速効性肥料を使用する場合、基肥と穂肥に分けて施用する。近年は、緩効性肥料と速効性肥料を組み合わせた肥料の全量を基肥として施用する全量基肥法が増加している。

ア　基肥

分げつ数を確保する目的で移植前に施用する。基肥の施用法としては、耕起前後に肥料を全面に散布し、耕起、代かきによって作土全体に混合する全層施肥法が推奨される。肥料施用後はなるべく早く入水することが望ましく、施肥後かん水しないで１週間以上放置すると肥料のアンモニア態窒素が硝酸態窒素に変化して流亡、脱窒しやすくなる。

リン酸は全量基肥とし、カリは窒素に準じて分施する。

イ　穂肥

籾数の増加を目的に幼穂形成期に施用する。従来は、施用時期を２回に分け、第１回目を出穂前23～18日（倒伏に弱いコシヒカリでは18～15日前)、第２回目をその７～10日後に設定していた。しかし、２回目の穂肥は玄米中のタンパク質含有率を高め、食味を低下させるおそれがあることから、一部の品種については２回目の穂肥を省略する。

2　育苗期の施肥

(1)　機械移植栽培（水田土壌を床土に使用する場合の施肥量）

ア　基　準　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　（箱当たり：ｇ）

作期	苗の種類	基肥			追肥				備考
					播種後15日頃			移植前５日頃	
		N	P_2O_5	K_2O	N	P_2O_5	K_2O	N	
早期・早植	稚　苗(2.1～2.5葉)	1.0～1.5	1.0～1.5	1.0～1.5	ー	ー	ー	(0.5～1.0)	( )は生育量が劣る場合。
早期・早植	三葉苗(3.1～3.5葉)	1.0～1.5	1.0～1.5	1.0～1.5	ー	ー	ー	0.5～1.0	
普通期	稚　苗(2.1～2.5葉)	0.8～1.0	0.8～1.0	0.8～1.0	ー	ー	ー	(0.5～1.0)	( )は田植遅延の場合
普通期	三葉苗(3.1～3.5葉)	1.0	1.0	1.0	ー	ー	ー	0.5～1.0	
普通期	ﾎﾟｯﾄ成苗(4.1葉以上)　箱の床土に混合する場合	0.5	0.5	0.5	ー	ー	ー	0.5～1.0	播種後15～20日頃に肥料切れがみられる場合には窒素1.0gを施用する。
普通期	ﾎﾟｯﾄ成苗(4.1葉以上)　代かき時に全面施用する場合（㎡当たり）	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5～1.0	
晩期	中　苗(4.1～5.0葉)（いぐさ等後地）	ー	ー	ー	0.5	0.5	0.5	0.5～1.0	高温のため初期生育を抑える。移植が早くなる場合には移植前５日頃の追肥のみ行う。

注）作期別の移植時期は次のとおりである。
早期：４月中旬～５月上旬、早植：５月中～下旬、晩期：７月上～中旬

イ　施肥上の留意点

(ｱ)　使用する肥料は土壌と混和しやすい粒度の小さいものを使用する。

(ｲ)　過去に葉身褐変症状が発生したことのある土壌を床土に使用する場合には、リン酸を減らす。

(ｳ)　肥料入り人工培土を使用する場合には、基肥は施用しない。培土の種類により肥料成分や施用量、水管理が異なるので、前もって使用説明書を読み、誤りのないように注意する。

(ｴ)　山土を用いる場合には、1/2～1/3（容積比）のもみがらくん炭を混合して使用する。

(ｵ)　早期栽培の育苗において、ｐＨの高い山土にもみがらくん炭を混合すると障害が出やすいので、ｐＨ６以上の山土は使用しない。

(ｶ)　追肥は硫安を水に溶かして(300倍以上）ジョロで散布しても良いが、肥料ヤケが出ることがあるので濃度に注意する。硫安水散布後に水を散布すると良い。

(2)　手植移植栽培

ア　基　準

地　帯	㎡当たり成分量（ｇ）			備　　考
	N	P_2O_5	K_2O	
平 坦 地 山ろく地 中山間地	６～８ ８～12 10～12	６～８ ８～10 11～13	６～８ ８～10 13～15	ケイカル㎡当たり150ｇ施用 完熟堆肥㎡当たり１kg施用

注）堆肥の成分は含まない。

イ　施肥上の留意点

(ｱ)　平坦肥沃地や山ろく地、中山間地において日照が不足し、苗いもちが発生しやすい苗代では施用量を減らす。

(ｲ)　苗代肥料は苗床の浅い層に施用することが必要であるが、代かき後の床面に表層散布すると濃度障害の危険が大きいことから、代かき時にムラなく散布して土壌に混和する方が良い。

(ｳ)　苗代末期に葉色が落ちる場合は、苗取り４～５日前に若干の窒素肥料（㎡当たり成分量１～２ｇ）を追肥する。

(ｴ)　被覆用もみがらくん炭の施用過多の場合は障害が出やすいので、もみがらくん炭の施用量は原則的には㎡当たり５Ｌ以下にとどめる。

3　本田の施肥

本田の施肥基準は、次のことを条件として作成した。

①圃場条件は、下記のとおりとする。

Ａは地力が高く(可給態窒素含量が16㎎/乾土100g以上)、籾数を確保しやすい。

Ｂは地力が中庸(可給態窒素含量が８～16㎎/乾土100g)である。

Ｃは地力が低く(可給態窒素含量が８㎎/乾土100g未満)、籾数を確保しにくい。

②早期栽培の施用量は早植栽培に比べて、生育初期の地力窒素発現量が少ないと想定されるので、やや増肥とした。

(1)　全層施肥

ア　主食用

(ｱ)　コシヒカリ　(kg/10a)

地帯	作型	移植期	目標収量	圃場条件	N			P_2O_5	K_2O
					基肥	穂肥	合計		
中山間地	早植栽培	５月中旬 ～ ５月下旬	430	B C	4.0 5.0	1.0～1.5 1.0～1.5	5.0～5.5 6.0～6.5	3.5～6.0 4.5～6.0	4.5～5.5 5.5～6.5
平坦地	早期栽培	４月中旬 ～ ５月上旬	500	A B C	3.0～4.0 4.0～5.0 5.0	1.0～1.5 1.0～1.5 1.0～1.5	4.0～5.5 5.0～6.5 6.0～6.5	2.5～6.0 3.5～6.0 4.5～6.0	3.5～5.5 4.5～6.5 5.5～6.5
平坦地	早植栽培	５月中旬 ～ ５月下旬	470	A B C	3.0 4.5 5.0	1.0～1.5 1.0～1.5 1.0～1.5	4.0～4.5 5.5～6.0 6.0～6.5	2.5～6.0 4.0～6.0 4.5～6.0	3.5～4.5 5.0～6.0 5.5～6.5

注）①穂肥の施用は、早期栽培では出穂前20～18日（幼穂長２～５㎜）、早植栽培では出穂前18～15日（幼穂長５～10㎜）とする。葉色が3.5～3.0程度に低下して施用することが望ましい。

②出穂前１カ月頃の㎡当たり茎数が400本以上あり葉色が4.0以上の場合は、穂肥を省略する。

(ｲ)　夢つくし　(kg/10a)

地帯	作型	移植期	目標収量	圃場条件	N			P_2O_5	K_2O
					基肥	穂肥	合計		
山ろく地	―	5月上旬 ～ 6月上旬	480	A B C	4.0 4.5 5.0	1.5 1.5 1.5	5.5 6.0 6.5	3.5～7.0 4.0～7.0 4.5～7.0	5.0～5.5 5.5～6.0 6.0～6.5
		6月中旬	440 440 420	A B C	3.5 4.0 4.5	1.5～2.0 1.5～2.0 1.5～2.0	5.0～5.5 5.5～6.0 6.0～6.5	3.0～6.0 3.5～6.0 4.0～6.0	4.5～5.5 5.0～6.0 5.5～6.5
平坦地	早期栽培	4月中旬 ～ 5月上旬	500	A B C	4.5 5.0 5.5	1.5 1.5 1.5	6.0 6.5 7.0	4.0～7.0 4.5～7.0 5.0～7.0	5.5～6.5 6.0～6.5 6.5～7.0
	早植栽培	5月中旬 ～ 5月下旬	480	A B C	4.0 4.5 5.0	1.5 1.5 1.5	5.5 6.0 6.5	3.5～7.0 4.0～7.0 4.5～7.0	5.0～5.5 5.5～6.0 6.0～6.5
	普通栽培	6月上旬 ～ 6月中旬	460	A B C	3.5 4.0 4.5	1.5～2.0 1.5～2.0 1.5～2.0	5.0～5.5 5.5～6.0 6.0～6.5	3.0～6.0 3.5～6.0 4.0～6.0	4.5～5.5 5.0～6.0 5.5～6.5

注）穂肥は出穂前20～18日に施用する。

(ｳ)　つくしろまん　(kg/10a)

地帯	移植期	目標収量	圃場条件	N			P_2O_5	K_2O
				基肥	穂肥	合計		
山間地 ～ 中山間地	６月中旬 ～ ６月下旬	540 520 500	A B C	4.0 5.0 6.0	2.0 2.0～2.5 2.0～2.5	6.0 7.0～7.5 8.0～8.5	3.5～7.0 4.5～7.0 5.0～7.0	5.5～6.0 6.5～7.5 7.0～8.5
山ろく地 ～ 平坦地		540 520 500	A B C	4.0 5.0 6.0	2.0 2.0～2.5 2.0～2.5	6.0 7.0～7.5 8.0～8.5	3.5～7.0 4.5～7.0 5.0～7.0	5.5～6.0 6.5～7.5 7.0～8.5

注）①穂肥は出穂前20～18日に施用する。
　　②平坦地で籾数過多により乳白粒が多発する場合は、基肥を10ａ当たり１～２kg減肥する。

(ｴ)　元気つくし　(kg/10a)

地帯	移植期	目標収量	圃場条件	N				P_2O_5	K_2O
				基肥	穂肥		合計		
					第１回	第２回			
山ろく地	６月中旬 ～ ６月下旬	540 520 500	A B C	4.0 5.0 6.0	1.5～2.0 1.5～2.0 1.5～2.0	1.5 1.5 1.5	7.0～7.5 8.0～8.5 9.0～9.5	3.5～7.0 4.5～7.0 5.0～7.0	6.5～7.5 7.5～8.5 8.0～9.5
平坦地		540 520 500	A B C	3.0 5.0 6.0	2.0 2.0 2.0	1.5 1.5 1.5	6.5 8.5 9.5	2.5～7.0 4.5～7.0 5.0～7.0	6.0～7.5 8.0～8.5 8.5～9.5

注）①穂肥の第１回は出穂前18日（幼穂長５㎜）とし、葉色が3.5～4.0程度に低下して施用することが望ましい。
　　②穂肥の第２回は第１回の７日後に施用する。
　　③地力が低い地域では、基肥を10a当たり１kg増肥する。

(ｵ)　ヒノヒカリ　(kg/10a)

地帯	移植期	目標収量	圃場条件	N			P_2O_5	K_2O
				基肥	穂肥	合計		
山ろく地	６月上旬 ～ ６月下旬	550 530 510	A B C	4.0 5.0 6.0	2.0 2.0～2.5 2.0～2.5	6.0 7.0～7.5 8.0～8.5	3.5～7.0 4.5～7.0 5.0～7.0	5.5～6.0 6.5～7.5 7.0～8.5
平坦地	６月下旬	550 530 510	A B C	3.0 5.0 6.0	2.0 2.0～2.5 2.0～2.5	5.0 7.0～7.5 8.0～8.5	2.5～7.0 4.5～7.0 5.0～7.0	4.5～5.0 6.5～7.5 7.0～8.5

注）穂肥は出穂前20～18日に施用する。

(ｶ)　つやおとめ　(kg/10a)

地帯	移植期	目標収量	圃場条件	N				P_2O_5	K_2O
				基肥	穂肥		合計		
					第１回	第２回			
平坦地	６月下旬	560 540	A B	3.0 5.0	3.0 3.0	2.0 2.0	8.0 10.0	2.5～7.0 4.5～7.0	7.5～8.0 9.5～10.0

注）穂肥の第１回は出穂前20～18日、第２回は第１回の7日後に施用する。

(ｷ)　あきさやか　(kg/10a)

地帯	移植期	目標収量	圃場条件	N				P_2O_5	K_2O
				基肥	穂肥		合計		
					第１回	第２回			
平坦地	６月下旬	600	A B	3.0 5.0	3.0 3.0	2.0 2.0	8.0 10.0	2.5～7.0 4.5～7.0	7.5～8.0 9.5～10.0

注）穂肥の第１回は出穂前20～18日、第２回は第１回の7日後に施用する。

イ　酒造用

(ｱ)　夢一献　(kg/10a)

地帯	移植期	目標収量	圃場条件	N				P_2O_5	K_2O
				基肥	穂肥		合計		
					第１回	第２回			
平坦地	６月下旬	630 600	A B	5.0	3.0	2.0	10.0	4.5～8.0	9.5～10.0

注）穂肥の第１回は出穂前23～20日、第２回は第１回の７～10日後に施用する。

(ｲ)　ニシホマレ　(kg/10a)

地帯	移植期	目標収量	圃場条件	N				P_2O_5	K_2O
				基肥	穂肥		合計		
					第１回	第２回			
平坦地	６月下旬	650 600	A B	7.0	3.0	2.0	12.0	6.0～8.0	11.0～12.0

注）穂肥の第１回は出穂前23～20日、第２回は第１回の７～10日後に施用する。

(ｳ)　ツクシホマレ　(kg/10a)

地帯	移植期	目標収量	圃場条件	N				P_2O_5	K_2O
				基肥	穂肥		合計		
					第１回	第２回			
平坦地	６月中旬 ～ ６月下旬	630 600	A B	7.0	3.0	2.0	12.0	6.0～8.0	11.0～12.0

注）穂肥の第１回は出穂前23～20日、第２回は第１回の７～10日後に施用する。

(ｴ)　山田錦

長稈で倒伏しやすい品種であるため基肥は少量とし、追肥重点が望ましい。また、耐倒伏性を高めるため、特に水管理に留意し、根の伸長と健全化に努める必要がある。野菜後の基肥は省略するか半量程度とし、追肥で補う。さらに、生産安定のためには、作土を深くして根圏域を拡大するとともに、良質な堆肥を10ａ当たり0.1～1.0ｔ施用する。また、土壌改良資材は、ようりん、ケイカル、珪鉄などを土壌診断に基づいて施用する。

産地における施肥基準事例を次表に示す。

表　山田錦の地域施肥基準事例（糸島地域）　(kg/10a)

肥料名	総量	基肥	追肥	穂肥		肥料成分量
		代かき時	中干し前	第１回 出穂前 20～18日	第２回 出穂前 12～10日	
珪鉄(ｹｲｶﾙ)	200	200				N　4.8～ 5.2 P_2O_5 12.6～12.7 K_2O 12.0～12.4
BMﾘﾝｽﾀｰ	30	30				
山田錦化成	20	20				
珪酸加里	30		30			
ﾕｰｷくん3号	20～23			15	5～8	

ウ　もち用

(ｱ)　ヒヨクモチ　(kg/10a)

地帯	移植期	目標収量	N				P_2O_5	K_2O
			基肥	穂肥		合計		
				第１回	第２回			
平坦地	６月下旬	580	7.0	3.0	2.0	12.0	6.0～7.0	11.0～12.0

注）穂肥の第１回は出穂前23～20日、第２回は第１回の７～10日後に施用する。

(2)　生育診断に基づく穂肥の施用法

穂肥の施用時期と施用法は、窒素肥効の過不足を葉色の濃淡や生育量、草姿（葉の角度等）などから診断して設定する。診断基準は品種や生育ステージによって異なるので主要品種について示した。

ア　コシヒカリ（早期栽培）

倒伏しやすく収量や品質が不安定となりやすいので、穂肥施用時の生育診断が極めて重要である。

(ｱ)　幼穂長から出穂前日数を推定する場合は以下の表を参考とする。

出穂前日数と幼穂長との関係

出穂前日数	24日	22日	20日	18日	16日	14日	12日
平成1年	0.8mm	1.5	2.7	5.0	9.0	16.4	30.0
平成2年	0.4mm	0.9	1.8	3.8	8.0	16.8	35.2
平均	0.6mm	1.2	2.3	4.4	8.5	16.6	32.6

注)4月25日植（農産研究所）、幼穂長は主稈を調査。

(ｲ)　穂肥施用時（出穂前20日頃）の診断基準を以下に示した。この目標値に近ければ穂肥を窒素1.5kg施用する。目標値より葉色が濃いか茎数が多い場合には穂肥を省略する。

茎 数　（本/㎡）	450	550
ｶﾗｰｽｹｰﾙ群落葉色値	3.5	3.0
葉緑素計(SPAD-502)	38.0	35.5

注）葉緑素計は展開第2葉を20枚程度測定する。

(ｳ)　穂肥を省略することにより､㎡当たり籾数を2千粒程度減少させて倒伏を軽減し、検査等級の低下や玄米タンパク質含有率の増加を抑制することができる。

イ　夢つくし

必要窒素量は比較的少ないので、窒素過剰にならないように留意する。㎡当たり籾数が3.0万粒を越えると、年次により倒伏の発生や品質の低下がみられるため、2.8～3.0万粒を目標とする。食味や収量性からみた最適穂肥時期は出穂前20～18日（幼穂長2～5㎜）で、穂肥施用時のカラースケール群落葉色値は3.5程度を目標とする。

ウ　つくしろまん

必要窒素量は比較的少なく窒素過剰にならないように留意する。㎡当たり籾数が3.0万粒を越えると、年次により品質の低下がみられるため、2.8～2.9万粒を目標とする。穂肥施用時のカラースケール群落葉色値は3.5程度、葉緑素計(SPAD-502)値は37.0程度を目標とする。

エ　元気つくし

高温登熟条件下でも玄米の白未熟粒の発生が少なく、外観品質が優れる良食味品種であり、㎡当たり籾数2.8～3.0万粒、収量500～520kg/10aを目標とする。

(ｱ)　穂肥は千粒重を向上させるため２回を基本とし、第１回目の穂肥時期は出穂前18日（幼穂長５㎜)、穂肥施用時のｶﾗｰｽｹｰﾙ群落葉色値は3.5～4.0を目標とする。

(ｲ)　穂肥を２回施用することが労力的に難しい場合は、穂肥に緩効性肥料（リニア

型30日タイプの緩効性肥料を50%含む肥料）を用いることで穂肥2回施用と同等の効果が得られる。

表 施肥法と収量、品質および食味（平成19～21年産）

試験場所	窒　素施用量	稈長	倒伏程度	有効穂数	登熟歩合	千粒重	精玄米重	検査等級	整粒歩合	ﾀﾝﾊﾟｸ質含有率	食味総合
	Nkg/10a	cm		本/㎡	%	g	kg/10a(比)	(相当)	%	%	
農産	5+2+1.5	77	0.0	368	90	23.6	553 (108)	2.7	84.9	6.3	0.16
	5+2+0	76	0.0	360	89	23.2	513	2.3	82.6	5.9	0.39
筑後	3+2+1.5	80	0.1	385	82	22.2	576 (106)	3.1	79.2	6.0	0.36
	3+2+0	79	0.1	384	85	22.0	543	2.9	79.6	6.0	0.48
	5+2+1.5	82	0.3	412	84	22.1	591 (103)	3.1	73.2	6.1	0.37
	5+2+0	82	0.1	405	81	21.8	575	3.0	76.9	6.0	0.52

注)①1.85㎜調製（筑後分場の平成19年は1.8㎜調製）。
②移植時期は6月19～26日。
③精玄米重（比）は、穂肥1回の収量に対する穂肥2回の比。
④試験圃場の作土の化学性：農 産 部（肥沃度中）可給態窒素 8.4mg/100g
（平成20年調査値）　　筑後分場（肥沃度高）可給態窒素15.6mg/100g

オ　ヒノヒカリ

良食味品種としての評価は高いが作付面積が多く、品質や食味の向上が求められている。特に肥沃地や多肥栽培では籾数過剰になりやすく品質の低下を招いている。必要窒素量は少ない品種であり、地力に応じて基肥を加減することが特に重要である。㎡当たり籾数2.8～3.0万粒、収量530kg/10a程度を目標とした場合、穂肥施用時のカラースケール群落葉色値は3.5を目標とする。

カ　ニシホマレ

他の品種と比べて葉色が濃いが、耐倒伏性は強く必要窒素量は多い。安定多収のためには葉色の低下による籾数不足に留意して、肥料不足にならないよう注意する。酒造用（かけ米）として収量600～650kg/10aを目標とする場合、穂肥施用時のカラースケール群落葉色値は4.5～5.0を目標とする。出穂前１か月の７月末から８月初め頃に明らかに肥料切れがみられる場合、窒素成分で１～1.5kgの「つなぎ肥」を施用するか、第１回穂肥を出穂前28～25日に早めることにより減収を防止できる。

(3)　カラースケールや葉緑素計を用いた葉色診断

水稲の葉色は窒素肥効の過不足を診断する形質として最も重要であり、カラースケールや葉緑素計を用いることにより簡易に診断することが可能である。

ア　カラースケール

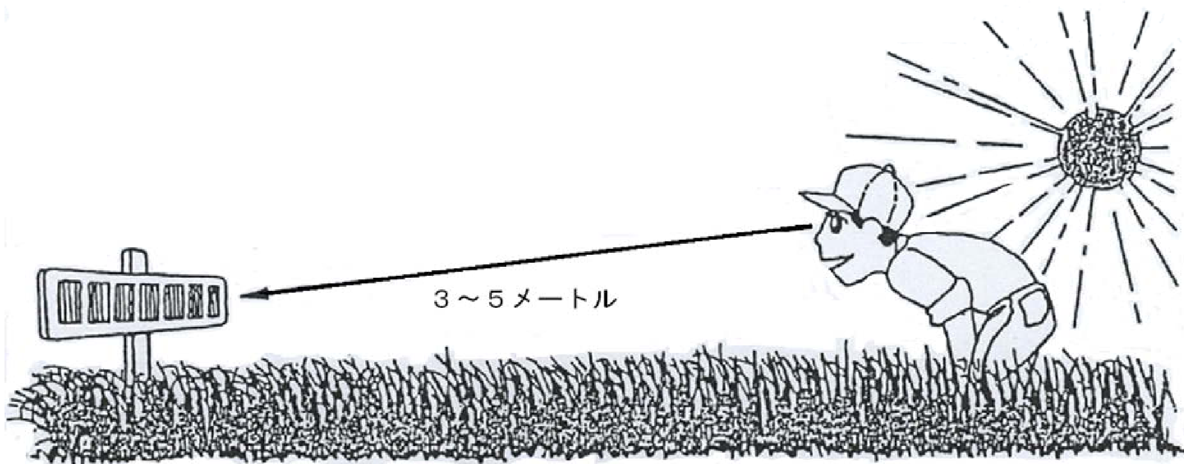
測定方法には群落を測定する方法と個葉を測定する方法があるが、一般に広く行われている群落測定法で測定する方法を記載する。群落と個葉の測定値は異なるので注意する。

(ｱ)　葉色を精度良く診断できる水稲の生育時期は、田面が見える部分が少なくなる移植後1か月頃から穂ばらみ期までである。

(ｲ)　測定時刻は、太陽高度の低い午前９時から10時および午後２時から３時頃とする。正午前後は測定し難いが、曇天など直射光があたらない場合は測定可能である。

(ｳ)　カラースケールを平均的な生育を示している群落のすぐ上に垂直に設置し、測定者は太陽を背にして、カラースケールから3～5メートル離れて測定する（下図を参照）。

(ｴ)　カラースケールの葉色は淡から濃まで等間隔に１から７まであるが、その中間値（0.5または0.1）まで読む。葉色は晴天日には濃く、曇天日には淡く見えるため、晴天日には読みとった値から0.3程度を減じ、曇天日には0.3程度を加えて測定値とする。



イ　葉緑素計（コニカミノルタ社製 SPAD-502型）

葉緑素計はカラースケールに比べて、天候や個人による差が小さく客観的な診断が可能である。しかし、測定する水稲群落の葉色ムラや水稲葉の葉位、葉身内の葉色差などにより測定のバラつきがかなり大きい。正確な測定のためには、圃場内を数か所、一定の葉位の葉を数多く測定することが必要である。測定は以下の手順で行う。

(ｱ)　平均的な生育を示している部分を2～4か所選定する。

(ｲ)　上位展開第2葉の中央部を､中肋を避けて1か所から数株､計5～10枚測定する。

(ｳ)　合計20枚程度測定し､平均値を測定値とする。

(4)　品種別の望ましい葉色の推移

主要品種の標準的栽培条件下における望ましい葉色の推移を図に示す。葉色の推移と収量、品質の関係は土壌や気象条件などによって異なるため、この図を参考に気象条件を考慮した地域別の診断基準を作成することが大切である。

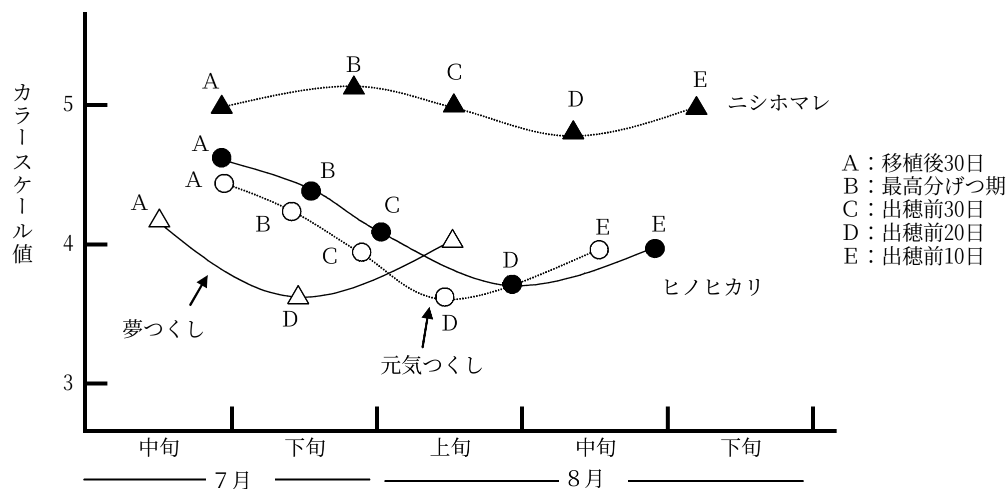


図　品種別の望ましい葉色の推移（6月15～20日植）

注)①Ｂ～Ｃの時期の葉色値は倒伏や籾数への影響が大きいので､中干し程度やその後の肥培管理を判断するために重要である。

②Ｄは第1回穂肥前、Ｅは第2回穂肥前の葉色値であり穂肥の時期や量を判断するために重要である。

(5)　側条施肥

ア　基　準

側条施肥の施肥量は粒状肥料、ペースト状肥料とも、基肥窒素量の20～30%減肥を基本とする。ただし、地力の低い圃場では肥料切れを生じやすいことから、減肥率は10～20%とする。緩効性肥料を用いた全量基肥栽培の場合も、基肥分の窒素量は同様の減肥率として施肥量を設定する。

施肥位置については、株元からの距離２～６㎝、地表からの深さ３～５㎝を基準とした。

イ　施肥上の留意点

(ｱ)　粒状肥料は粒径のそろった硬いものが適し、粉状物の混入しているものや吸湿性の高い肥料は避ける。ペースト肥料は使用前によく混合し、沈殿物がないようにする。

(ｲ)　側条施肥位置は、粒状肥料では株元から４～６㎝、深さ４～５㎝、ペースト肥料では株元から２㎝、深さ３㎝である。

ウ　栽培上の留意点

(ｱ)　良食味品種

初期の分げつが確保しにくいヒノヒカリなどの良食味品種の場合は、側条施肥栽培が適する。側条施肥では全層施肥より肥料切れしやすいが、早期穂肥で対処しても、収量、品質の向上は期待できない。

(ｲ)　耐倒伏性の強い中晩生品種

ニシホマレ、ツクシホマレなどの強稈の中晩生品種の場合は、側条施肥栽培では生育中期以降の葉色の低下が著しく収量の低下を招くことがある。株間18～20㎝の疎植栽培にすると葉色の低下が軽減される。

エ　側条施肥田植機操作上の留意点

(ｱ)　代かき作業

夾雑物が多いと施肥作溝部にひっかかり施肥深度が不安定となりやすいので、あらかじめすき込みを十分に行っておく。田面の凸凹があると、施肥位置が不安定となるので、均平作業はていねいに行う。

田植え時の土壌の硬さは、慣行の田植機の場合と同程度で良い。土壌が硬すぎると肥料の埋め込みが悪くなる。また、土壌が軟らかすぎたり、水深が深すぎると肥料が設定位置に落下しないので注意する。

(ｲ)　肥料の繰出し量調整

10ａ当たりの施肥量に応じて、取扱説明書にしたがって株間等を考慮してシャッター開度を調節する。作業前に、必ず田植機かき取り部を作動させながら繰出し量を確認する。

(ｳ)　施肥田植作業

粒状肥料の場合は、吸湿したり振動によって固まらないよう肥料は田植直前に肥料ホッパーに投入する。ペースト肥料はよくほぐしてからタンクへ投入する。

作業に当たってのエンジン回転数は、繰出し調整時と同じ回転数で作業を行う。車輪のスリップによって繰出し量が変動することがあるので、作業時に必ず株間を測定し、設定した株間と差がないか見ておくことが重要である。また、植え始めに苗の植え付け深さや１株本数、施肥の深さ、覆土の状態等を確認する。旋回時や深水部では、肥料繰出し部に土が詰まらないよう注意する。

田植作業終了後に肥料が残っていると湿って“つまり”を生ずる原因となる。したがって、翌日に続けて使用する場合でも、必ずホッパーや繰出しロール、ブラシ等に肥料が残らないよう除去、清掃し乾燥させておく。

(6)　緩効性肥料による１回全量施肥

ア　全層施肥における基準

(ｱ)　基肥＋穂肥１回の品種の場合

施肥量は、基準窒素量（基肥＋穂肥１回の合計量）と同量とする。

(ｲ)　基肥＋穂肥２回の品種の場合

施肥量は、基準窒素量（基肥＋穂肥２回の合計量）の５～10%減肥とする。

(ｳ)　リン酸（P_2O_5）、カリ（K_2O）は基準量を施用する。

イ　側条施肥における基準

(ｱ)　基肥＋穂肥１回の品種の場合

施肥量は、慣行（全層）施肥の基準窒素量（基肥＋穂肥１回の合計量）の５～10%減肥を基本とする。

既に、施肥田植機を用いて基肥を側条施肥（速効性の化成肥料による）で行っている場合は、側条施肥の基準窒素量（基肥＋穂肥１回の合計量）と同量とする。

(ｲ)　基肥＋穂肥２回の品種の場合

施肥量は、慣行（全層）施肥の基準窒素量（基肥＋穂肥２回の合計量）の10～15%減肥を基本とする。

緩効性肥料による１回全量施肥

施 肥 法	施　肥　窒　素　量
全層施肥	①基肥＋穂肥１回の品種： 慣行（全層）施肥の基準量（基肥＋穂肥１回）と同量 ②基肥＋穂肥２回の品種： 慣行（全層）施肥の基準量（基肥＋穂肥２回）の５～10%減肥
側条施肥	①基肥＋穂肥１回の品種： 慣行（全層）施肥の基準量（基肥＋穂肥１回）の５～10%減肥 ②基肥＋穂肥２回の品種： 慣行（全層）施肥の基準量（基肥＋穂肥２回）の10～15%減肥

ウ　施肥上の留意点

(ｱ)　施肥は基肥のみ。追肥は原則として施用しない。

(ｲ)　緩効性肥料は、種類・タイプにより肥効の発現パターンが異なるので、溶出パターン等に注意し、品種に適した肥料を用いる（次表参照)。

(ｳ)　１回全量施肥を行った場合、慣行施肥栽培の穂肥施用後の水稲に比べて葉色が一時的に淡く見える場合がある。しかし、その後も肥効が持続することに留意し、むやみに追肥しない。

(ｴ)　慣行施肥栽培の穂肥施用時に葉色が極端に低下した場合、穂肥を施用すると収量増となることがある。しかし、穂肥を施用すると玄米中の窒素濃度が高まるので、原則として施用しない。

(ｵ)　施肥から田植えまでの期間が長くなると速効性化成肥料の流亡や緩効性肥料の溶出開始によって肥効が低下するので、代かき作業の直前に施肥する。

緩効性肥料の種類と使用に適する品種

ﾒｰｶｰ名	銘柄名	成分（%）	緩効性原料の緩効率	溶出ﾀｲﾌﾟ	溶出期間（緩効性Ｎ成分）	コシヒカリ	夢つくし	元気つくし	ヒノヒカリ	ツクシホマレ	ヒヨクモチ
ｼﾞｪｲｶﾑｱｸﾞﾘ	ｽｰﾊﾟｰIB複合505	15-10-15	90%	Ｌ型	約100日				○	○	○
	ｴﾑｺｰﾄ020早生	20-12-10	50%	Ｓ型	90日	○	○	○			
	ｴﾑｺｰﾄ020	20-12-10	50%	Ｓ型	100日		○	○	○		
	ｴﾑｺｰﾄ020中生	20-12-10	50%	Ｓ型	S100日(7%) S120日(3%)			○	○		
	ｴﾑｺｰﾄ020晩生	20-12-10	50%	Ｓ型	120日					○	○
	ｴﾑｺｰﾄ45	15-15-15	40%	Ｓ型	100日	○	○	○	○		
	ｴﾑｺｰﾄ48	16-16-16	50%	Ｓ型	100日		○	○	○		
	ｴﾑｺｰﾄ22	22-14-14	60%	Ｓ型	100日			○	○		
	ｴﾑｺｰﾄ244	22-14-14	60%	Ｓ型	120日					○	○
	ｹｲ酸ｶﾘ入りｴﾑｺｰﾄ420(80日)	14-12-10	50%	Ｓ型	80日	○	○				
	ｹｲ酸ｶﾘ入りｴﾑｺｰﾄ420(100日)	14-12-10	50%	Ｓ型	100日		○	○	○		
	ﾊｲLP800-D80	28-10-10	86%	Ｌ型	100日				○		
	ﾊｲLP800-E80	28-10-10	86%	Ｌ型	140日					○	○
	新ﾊｲLPV-50	20- 6- 7	50%	ＳＳ型 Ｓ型	SS100日(7%) S120日 (3%)				○		
	LP複合E-80	14-14-14	86%	Ｌ型	140日					○	○
	LP複合D-60	14-14-14	61%	Ｌ型	100日		○	○	○		
	LP複合D-80	14-14-14	86%	Ｌ型	100日			○	○		
	ﾊｲLP024E-80	20-12-14	80%	Ｌ型	140日					○	○
	ﾊｲLP024-V50	20-12-14	50%	ＳＳ型	100日				○		
	LP複合666C-50	16-16-16	50%	Ｓ型	80日	○	○	○			
	水稲専用LPｺｰﾄ入り複合022-BD90	20-12-12	90%	Ｌ型 ＳＳ型	L50日 (6%) SS100日(12%)				○		
	水稲専用LPｺｰﾄ入り複合022-ABE90	20-12-12	90%	Ｌ型 Ｓ型	L40日 (2.7%) S60日 (3.8%) L140日 (11.5%)					○	○
	水稲専用LPｺｰﾄS入り複合844-CD60号	18-14-14	67%	Ｓ型	S80日 (5.5%) S100日(5.5%)	○					
	有機ｴﾑｺｰﾄ077(100日)	10- 7- 7	40%	Ｓ型	100日		○	○	○		
	有機ｴﾑｺｰﾄ256(90日)	12- 5- 6	42%	Ｓ型	90日	○	○	○			
	有機ｴﾑｺｰﾄ256(100日)	12- 5- 6	42%	Ｓ型	100日		○	○	○		
	有機ｴﾑｺｰﾄ256(120日)	12- 5- 6	42%	Ｓ型	120日					○	○
	有機入りｴﾑｺｰﾄ200	12-10-10	54%	Ｓ型	90日	○	○	○			
	有機LPｺｰﾄ入り複合064C35	10- 6- 4	36%	Ｓ型	80日	○	○	○			
	有機LPｺｰﾄ入り複合066D35	10- 6- 6	36%	ＳＳ型	100日				○		

緩効性肥料の種類と使用に適する品種

ﾒｰｶｰ名	銘柄名	成分(%)	緩効性原料の緩効率	緩効性原料の溶出ﾀｲﾌﾟ	緩効性原料の溶出期間(緩効性Ｎ成分)	コシヒカリ	夢つくし	元気つくし	ヒノヒカリ	ツクシホマレ	ヒヨクモチ
ｼﾞｪｲｶﾑｱｸﾞﾘ	有機LPｺｰﾄ入り複合066DD35	10- 6- 6	36%	ＳＳ型 Ｓ型	SS100日(1.8%) S120日 (1.8%)					○	○
	有機LPｺｰﾄ入り複合208BC40	12-10- 8	43%	Ｌ型 Ｓ型	L50日 (1%) S80日 (3.3%)	○	○	○			
	有機LPｺｰﾄ入り複合208BD40	12-10- 8	43%	Ｌ型 ＳＳ型	L50日 (1%) SS100日(3.3%)				○		
	有機LPｺｰﾄ入り複合208BDD50	12-10- 8	52%	Ｌ型 ＳＳ型 Ｓ型	L50日 (1.2%) SS100日(2.5%) S120日 (2.5%)					○	○
ｾﾝﾄﾗﾙ合同肥料	ｾﾗｺｰﾄR845(DE)	18-14-15	56%	Ｓ型	70日 (5%) 90日 (5%)		○	○			
	ｾﾗｺｰﾄR244(EF)	20-14-14	50%	Ｓ型	90日 (7%) 110日 (3%)				○		
	ｾﾗｺｰﾄR044(CF)	20-14-14	50%	Ｓ型	50日 (2%) 110日 (8%)				○	○	○
	ｾﾗｺｰﾄR500(EF)	25-10-10	60%	Ｓ型	90日(7.5%) 110日(7.5%)				○	○	○
	ｾﾗｺｰﾄR222(E)	22-12-12	55%	Ｓ型	90日		○	○	○		
	有機一発266(E)	12- 6- 6	50%	Ｓ型	90日		○	○	○		
	ｾﾗｺｰﾄR222(F)	22-12-12	55%	Ｓ型	110日				○	○	
ｻﾝｱｸﾞﾛ	ヒフクゴールド１号	16-16-16	70%	Ｌ型	100日			○	○		

(7)　緩効性肥料による穂肥施肥

登熟期に高温に遭遇すると、収量が低下し、心白や乳白米、基部未熟粒が増えて、検査等級は低下する。特に、「つくしろまん」、「ヒノヒカリ」で登熟後期に葉色が極端に低下する

低地力の地域では、稲体窒素含有率を適正なレベルに保つ必要がある。穂肥を２回施用すると、玄米タンパク質含有率が上昇して食味の低下につながるが、短期溶出型窒素（リニア型尿素コーテイング肥料）を含む緩効性肥料を穂肥に施用すると、玄米タンパク質含有率の上昇は小さく、収量、品質の向上につながる。このため、登熟期の高温条件下で登熟後期の葉色低下が著しい低地力の地域では、短期溶出型窒素を含む緩効性肥料を穂肥に施用することで、「つくしろまん」、「ヒノヒカリ」の収量安定化、外観品質の向上が期待できる。

高温条件でも外観品質が低下しない良食味品種「元気つくし」は２回穂肥を基本としている。しかし、穂肥を２回施用することが労力的に難しい場合には、緩効性肥料（リニア型尿素コーテイング肥料）による１回穂肥で千粒重、外観品質の向上が期待できる。

ア　基肥＋穂肥１回の品種の場合

リニア型30日溶出タイプの肥効調節型肥料を50%含む肥料を出穂前20～18日に施用する。施用量は、慣行施肥より窒素として0.5～１kg/10a増量とするが、肥沃

地では慣行施肥と同量とする。

イ　基肥＋穂肥２回の品種

リニア型30日溶出タイプの肥効調節型肥料を50％含む肥料を出穂前20～18日に施用する。施用量は、慣行施肥の２回合計量より窒素として0.5kg/10a減肥とする。

(8)　有機質資材による施肥

ア　なたね油かす

(ｱ)　基肥：移植の１週間程度前に、60～80kg/10aを施用する。移植から中干し時期まで１～３㎝の浅水とする。土壌還元による生育障害のおそれがあるため、施用量は100kgを上限とする。

(ｲ)　穂肥：化学肥料の場合の穂肥施用時期より１週間程度前に、30～40kg/10aを施用する。

イ　発酵鶏ふん（基肥）＋なたね油かす(穂肥)

(ｱ)　基肥：移植の１週間程度前に、200kg/10a程度を施用する。移植から中干し時期まで１～３㎝の浅水とする。土壌還元による生育障害のおそれがあるため、鶏ふんの施用量は300kgを上限とする。

(ｲ)　穂肥はなたね油かすを施用：化学肥料の場合の穂肥施用時期より１週間程度前に、なたね油かす30～40kg/10aを施用する。

ウ　レンゲ

レンゲの生草重は開花期で３～４ｔ/10a程度で、生草の窒素含有率は0.35～0.40％程度である。また、地下部の生根量は生草重の1/3程度である。

レンゲを土壌にすき込むと、レンゲ中の有機態窒素は速やかに無機化し、生成された硝酸態窒素は入水後に脱窒あるいは溶脱する。このため、すき込み時期からの経過日数が長いほどレンゲの肥効は低下する。

レンゲすき込み田の水稲は、還元障害、過繁茂、倒伏のおそれがある。そのため、レンゲの生育量に応じた適正な肥培管理が重要である。

(ｱ)　基準

ａ　全有機肥料栽培の場合

(a)　レンゲを移植前20日にすき込み、基肥窒素は無施用とする。

(b)　穂肥は、化学肥料の場合の穂肥施用時期より１週間程度前に、なたね油かす30 ～40kg/10aを施用する。

ｂ　減化学肥料栽培の場合

(a)　レンゲを移植前30日にすき込み、基肥窒素量を基準量の1/2とする。

(b)　穂肥は、化学肥料の場合の穂肥施用時期より１週間程度前に、なたね油かす30 ～40kg/10aを施用する。

(ｲ)　レンゲの施用に伴う留意点

ａ　土壌還元による有機酸やガスの発生、根腐れ等の障害を防ぐため、稲が活着したら軽く落水し、間断かん水を行う。

ｂ　レンゲの分解に伴って生成される有機酸は、水田作土の鉄、マンガン、塩基類の溶脱を促進するので、ケイカル、珪鉄などの土壌改良資材を施用する。

ｃ　レンゲの生育量は生育時期により大きく異なる。標準的なレンゲの生育量及びレンゲから供給される窒素量については次表を参考にする。

レンゲの生育期と生育量及び窒素含量（山口農試）より作成

項目		未開花 (4/5)	未開花 (4/15)	開花始 (4/25)	満開直前 (5/4)	満開後 (5/15)	〃 (5/20)	〃 (6/5)
生 育 量	地上部	1,200	1,800	3,280	4,720	4,220	4,300	4,300
(kg/10a)	地下部	400	650	1,093	1,573	1,407	1,433	1,433
N 含 量	地上部	0.60	0.57	0.47	0.36	0.33	0.31	0.30
（%）	地下部	0.56	0.54	0.45	0.33	0.31	0.29	0.28
N量	地上部	7.2	10.3	15.4	17.0	13.9	13.3	12.9
(kg/10a)	地下部	2.2	3.5	4.9	5.2	4.4	4.2	4.0
	合計	9.4	13.8	20.3	22.2	18.3	17.5	16.9

エ　家畜ふん尿処理物の利用

家畜ふん尿処理物は、畜種、処理方法により性状が大きく異なるので、施用に当たってはこの点に留意し、次の基準にしたがって施用する。

(ｱ)　施用基準

作物名	施用量（ｔ／１０ａ）					
	牛ふん堆肥	豚ふん堆肥		鶏ふん		
		副資材あり	副資材なし	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ
水　稲	1.5～2.5	0.35～0.8	0.1～0.25	0.35～0.75	0.1～0.5	0.1～0.15
麦　類	1.5～2.5	0.35～0.8	0.1～0.25	0.35～0.75	0.1～0.5	0.1～0.15
大　豆	1.0～2.0					

注）鶏ふんは、窒素含量で分類（Ⅰ：2%未満、Ⅱ：2～4%、Ⅲ：4%以上）したが、施用量は乾燥鶏ふんで0.1～0.15ｔ、発酵鶏ふんで0.2～0.4ｔが目安となる。

(ｲ)　施用方法

ａ　水稲：移植または播種の10～15日前までに施用し、土壌とよく混和する。

ｂ　麦類：水稲収穫後、麦類播種のために耕起する前に施用し、土壌とよく混和する。

ｃ　大豆：播種15～20日前までに、腐熟が十分なものを圃場全面に均一に施用し、土壌とよく混和する。

(ｳ)　施用上の注意

ａ　発酵処理物を施用し、未熟なものは使用しない。

ｂ　家畜ふん堆肥を多投すると、土壌のリン酸、カリ含量を増加させ、塩基（石灰、苦土、カリ）のバランスを悪化させることがあるので注意する。

(ｴ)　施用量の計算方法

家畜ふん堆肥を水田に施用する場合は、次に示す各堆肥の化学肥料に対する肥効率を基にして、施用量および化学肥料の基肥施肥量を決定する。

ａ　牛ふん堆肥

(a)　水稲、麦類に対しては、基肥窒素量の50%以上を化学肥料で施用する。牛ふん堆肥中の窒素の肥効はふん尿の性状や気象条件等により変動するので、作物の生育経過により窒素の過不足がみられる場合は追肥で加減する。

(b)　化学肥料に対する肥効率として次の値を用いる。

窒素（%）			りん酸	加里
単年施用	５年前後まで連用	長期間連用	（%）	（%）
15	20～25	30	60	90

注)①家畜ふん尿を初めて施用するときまたは肥沃度の低い水田に施用する場合は、窒素肥効率を15%として計算する。長期間（５年以上）にわたり連用した水田では、肥効率を30%とする。

②オガクズ等水分調整材の混入割合により窒素の肥効は異なる。C/N比が25以上では肥効率の換算を行わない。

(c)　麦類－水稲作付体系においては、牛ふん堆肥は麦作付前に施用する。その場合、後作水稲に対しても残効が認められるので、10aあたり１ｔの施用に対し、基肥窒素を１kg前後減肥する。

ｂ　豚ふん堆肥、鶏ふん

(a)　水稲、麦類に対しては、基肥窒素量の50%以上を化学肥料で施用する。家畜ふん堆肥の窒素の肥効はふん尿の性状や気象条件等により変動するので、作物の生育経過により窒素の過不足がみられる場合は追肥で加減する。

(b)　化学肥料に対する肥効率として次の値を用いる。

種類		窒素（%）	りん酸（%）	加里（%）
豚ふん堆肥	副資材あり	20～30	70	90
	副資材なし	40～50	70	90
鶏ふん	Ⅰ（2.0%未満）	20～30	70	90
	Ⅱ（2.0～4.0%）	30～50	70	90
	Ⅲ（4.0%以上）	50～60	70	90

注)①オガクズ等の混入割合により窒素の肥効が異なる場合がある。

②麦類－水稲作付体系において、豚ふん堆肥を前作麦に施用した水田では、水稲に対しても残効が認められるので、化学肥料をやや減じる。

ｃ　計算事例

水稲（基肥窒素量５kg）に対して、基肥窒素の半量2.5kgを乳牛ふん堆肥（窒素0.8%、りん酸0.8%、加里1.1%）で施用する場合

(a)　牛ふん堆肥の窒素肥効率は15%であるので、
2.5kg　÷ 15/100　＝16.6kgの牛ふん堆肥中窒素が化学肥料2.5kgに相当する。

(b)　牛ふん堆肥の窒素含有率を0.8%とすると、その施用量は
16.6kg　÷ 0.8/100　＝ 2,000kg　と計算される。

(c)　次に、乳牛ふん堆肥2,000kgに含まれる化学肥料に相当するリン酸、カリの量は　リン酸：2,000kg　× 0.8/100　× 0.60　＝　9.6kg
カ　リ：2,000kg　× 1.1/100　× 0.90　＝ 19.8kgとなる。

(d)　基肥窒素の不足分として、窒素2.5kgを化学肥料で施用する。

オ　その他有機質肥料の成分組成

有機質肥料が分解して放出する養分の主なものは窒素とリン酸で、いずれも肥効は緩効的である。窒素成分が一作中に分解、有効化するのは60～70%程度で、残りは有機態のまま次作以降に分解する。一方、カリの肥効は速効的である。

また三要素の他、石灰、苦土、マンガン、鉄、モリブデン等の供給源となる。

表　有機質肥料の標準含有成分量　　　　　　（単位：%）

項目 肥料名	窒素全量			リン酸全量			カリ全量		
	最多	最少	平均	最多	最少	平均	最多	最少	平均
にしんかす	11.78	5.99	9.82	7.80	3.08	4.33	0.55	0.45	0.51
いわしかす	9.26	6.93	8.02	8.34	3.67	6.93			
たらかす	9.54	6.34	8.32	14.90	5.92	11.43			
かつお荒かす	7.82	5.68	6.61	12.85	9.31	10.72			
いわし荒かす	8.78	8.46	8.62	9.08	7.12	8.18			
胴にしん	10.13	8.87	9.32	4.48	3.83	4.06			
すけそうかす	10.63	9.66	10.15	7.60	4.72	6.16			
かつおぶし出殻	12.72	6.35	10.80	1.33	0.48	0.83			
魚腸かす	10.22	2.08	5.85	4.23	0.43	2.99			
魚鱗	2.37	1.66	2.02	9.29	2.15	5.72			
蒸製骨粉	5.28	2.80	4.13	27.07	18.32	22.32			
生骨粉	4.59	2.64	4.02	27.27	19.37	23.27			
脱こう骨粉	1.96	0.14	1.11	33.73	26.31	31.19			
肉かす	11.95	4.76	8.20	6.53	0.34	2.19			0.34
にかわかす	8.04	5.26	6.28	1.11	0.64	0.88			
蒸製蹄角骨粉	12.59	5.01	10.46	18.47	4.08	8.39			
鯨釜底			5.29			15.14			
動物内臓かす			7.53			6.68			
タンケージ	10.11	3.97	6.91	17.94	3.96	12.07			
蒸製蹄角粉	15.16	9.34	12.82	8.44	0.18	4.22			
乾血粉	14.18	4.55	11.55	2.20	0.29	1.07			
蒸製皮革粉	12.74	5.64	7.08						
羊毛屑	9.07	6.82	7.81	0.14	0.10	0.12			
蚕蛹油かす	10.88	6.84	8.72	2.04	0.62	1.46			
なたね油かす	6.72	3.77	5.06	3.39	1.30	2.48	1.62	0.81	1.30
からし油かす	6.28	4.54	5.53	3.96	1.91	2.52			
わたみ油かす	7.22	5.00	5.68	3.41	1.58	2.61			1.69
抽出大豆かす	8.00	7.06	7.52	1.88	1.66	1.77	2.36	2.18	2.27
落花生油かす	8.73	3.51	6.55	3.39	0.82	1.33	1.27	0.78	1.00
え油かす	7.31	3.25	5.57	3.60	1.54	2.51	1.20	0.87	1.02
ごま油かす	7.35	3.19	5.79	4.13	1.49	2.81	1.50	1.05	1.27
あまに油かす	6.95	4.23	5.07	2.97	1.28	2.00			
ヒマシ油かす	6.82	3.63	4.98	3.19	1.35	2.06	2.51	0.98	1.90
やし油かす	3.95	2.23	3.14	2.26	0.65	1.33	2.43	1.60	1.99
茶実かす	1.22	1.11	1.14	0.50	0.47	0.48			
カポック油かす粉末	5.68	4.31	4.81	2.93	1.88	2.24	2.04	1.82	1.93
米ぬか油かす	2.96	1.25	2.14	5.49	2.65	4.23	2.35	1.11	1.60

注)「ポケット肥料要覧2009年」((財) 農林統計協会) による。

(9)　直播栽培

ア　湛水直播

(ｱ)　速効性肥料

耐倒伏性に優れた湛水直播適性の高い品種を適期に播種する場合の施肥法は、移植栽培に準ずる。耐倒伏性の不十分な夢つくしやヒノヒカリを用いる場合には基肥量を20%程度減らすとともに、十分な中干しや登熟期の間断灌漑など水管理を徹底する。

(ｲ)　緩効性肥料による１回全量施肥

緩効性肥料を用いる場合の考え方は次のとおりである。

a　１回全量施肥を基本とし、施肥量は移植栽培の基準施肥量（基肥＋穂肥）の10%減とする。

b　移植栽培の場合より、窒素の溶出の遅いタイプの緩効性肥料を用いる。

c　移植栽培の場合より、速効性肥料に対する緩効性肥料（被覆尿素）の比率を高くする。

なお、耐倒伏性の不十分な夢つくしやヒノヒカリを用いる場合には、速効性肥料の場合と同様に水管理を徹底する。

イ　乾田直播

乾田直播は施肥窒素が流亡しやすく､移植水稲に比べて平坦肥沃地では10～20%､その他の水田では30～40%増肥する。

(ｱ)　緩効性肥料による１回全量施肥

乾田直播における窒素の流亡を軽減するためには緩効性肥料の利用が有効である。緩効性肥料を用いる場合の考え方は次のとおりである。

a　１回全量施肥を基本とし、施肥量は、慣行移植栽培の基準施肥量（基肥＋穂肥）と同量にする。慣行移植栽培の穂肥時期に葉色の低下が著しい場合には穂肥を使用する。

b　慣行移植栽培より、窒素の溶出の遅いタイプの緩効性肥料を用いる。

c　慣行移植栽培より、速効性肥料に対する緩効性肥料（被覆尿素）の比率を高くする。

(ｲ)　速効性肥料の施肥法

施肥時期と時期別窒素成分量　(kg/10a)

地域	基肥	湛水直前	分げつ期	穂肥
平坦肥沃地	０～２	３～４	1.5～2.0	移植に準ずる。
平坦肥沃地以外	０～２	４～５	2.0～2.5	

注）①基肥は播種直前または播種時に施用する。
②分げつ期の施肥は湛水後２週間頃に施用する。
③カリは窒素に準じて施用し、リン酸は基肥として湛水直前に施用する。

(10)　その他の栽培法

ア　大豆後

大豆後の圃場では土壌の可給態窒素量が増加し、後作への窒素供給量が多くなると予想される。このため、大豆後で水稲を栽培する場合は、大豆の作柄や地力等を考慮した上で基肥窒素量を加減するなど、注意が必要である。

地力が高い圃場を除き、基肥窒素量を１０～３０%減肥する。地力が高い圃場やコシヒカリ等の耐倒伏性の弱い品種では、基肥窒素量を５０%程度減肥する。

中干しを十分に行い､穂肥は生育診断に基づいて､施肥量や施用時期を判断する。

イ　野菜後

野菜後の水稲では、野菜残さの分解による還元障害、野菜後に施用した肥料の残効、野菜残さ中の窒素の有効化により生育が不安定になりやすい。このため、野菜残さはなるべく早くすき込んで分解を促進させる。すき込み方は土壌中に鋤き込むというより、圃場の表面にある残渣をロータリーを少し浮かせ気味にして先に粉砕すると乾燥しやすく分解は早い。残存窒素量が多いと予想される場合には、水稲の基肥を減肥して追肥で調整する。次表に主要野菜の養分吸収量と残さ中の窒素量を示す。

すき込み後は、土壌中で残さの分解が進み、残さ中に含まれる窒素量は減少する。次図に４月下旬にすき込んだ場合のキャベツ残さ中の窒素残存率を示した。キャベツ残さ中の窒素量（残さの10a当たり現物重×窒素濃度：約0.3%）にすき込み後の日数に対応する残存率を乗ずることで、土壌残存窒素量が求められる。

表　外葉・残さ中の窒素残存量（参考）

作物名	収穫期	収穫量 (ｔ/10a)	成分吸収量(収穫物)　(kg/10a) N	 P_2O_5	 K_2O	残さのＮ量 (kg/10a)
キャベツ	４月上旬 ５月中旬	7 5	28.7 20.5	8.4 6.0	34.3 24.5	5.7 4.1
はくさい	３月上旬 ５月上旬	7 7	17.5 15.0	7.0 6.0	21.0 18.0	3.5 3.0
たかな	２月下旬 ４月上旬	4 8	10.0 20.0	4.0 8.0	11.4 22.4	1.0 2.0
レタス	３月下旬 ５月上旬	2.5 3.0	6.3 7.5	2.5 3.0	11.3 13.5	1.8 2.1
ナバナ	11月～ ４月下旬	1.5	7.1	2.0	7.1	2.0

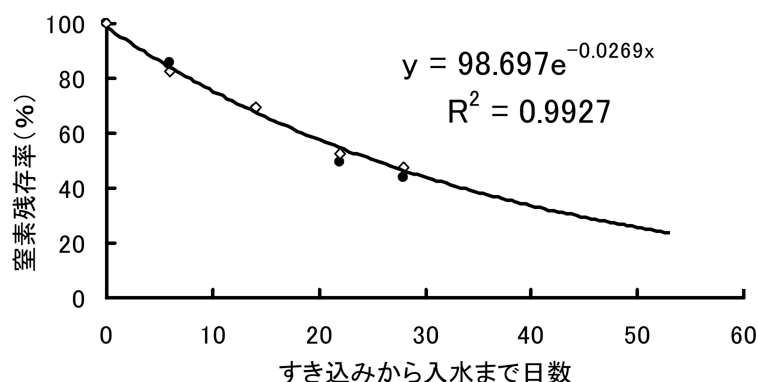


図　土壌すき込み後におけるキャベツ残さ中の窒素残存率の推移

注）すき込み後、無たん水状態で１週間おきに残さ中の残存窒素を定量し算出した。
○、●は実測値。

ウ　イタリアンライグラス後

イタリアンライグラスは水田裏作として栽培されている飼料作物で、耐湿性に富

み、栽培が容易である。しかし、残根量が多く、跡地水稲の生育を阻害することがあるため、イタリアンライグラスの最終刈取り後、早めに耕起して残根、残株の分解を促進させる必要がある。

水稲に対する窒素施用量は残根量の多少により増減することが望ましく、その考え方は次のとおりである。

(ｱ) イタリアンライグラスに対する窒素施用量が30kg/10a以下の場合には、基肥の増肥が必要である。

(ｲ) イタリアンライグラスに対する窒素施用量が60kg/10a程度の多肥条件下では、残存窒素量が多いため、基肥を減肥する。

エ いぐさ後

いぐさの後地で晩期栽培を行う場合、晩限として7月10日を目安とする。それ以降に植えると収量の確保が難しいので、他の作物の導入を検討する。いぐさは多肥栽培作物で肥料の残効が大きいと考えられるので、基肥窒素を無施用または極少量として、追肥で調整する。

(11) その他の水稲の施肥に関する技術

ア 豚尿、牛尿の施肥

従来から豚尿、牛尿は水稲への利用が検討されてきたが、臭気や施用方法の問題があって実用化されている事例は少ない。

近年、佐賀県の杵島農業改良普及センターと農業技術防除センターによって試験が実施され、新しい施用方法が提案されているので紹介する。

(ｱ) 施用方法

ａ 家畜尿を、固形物が入らないように水中ポンプで容器（ポリタンク、ステンレスタンク、バキューム等）にくみ取る。

ｂ 家畜尿１ｔ当たりに消泡剤（シリコン）50mLとリン酸（食品添加用）2.5Lを入れる。リン酸の添加により尿のｐＨは６～７に下がり、アンモニアのガス化が抑制される。

注）必ずシリコンから先に入れる。リン酸は強酸性であるため、ゴム手袋をし、肌に直接触れないように注意して扱う。

ｃ ほ場はひたひた水の状態（水深１cm程度）にしておく。

ｄ 家畜尿はほ場に据えたタンクへ移し、用水と一緒に流し込む。

ｅ 家畜尿を流す時間は30分～１時間程度とし、後は水深４～５cmになるまで押水を行う。

(ｲ) 家畜尿の施用量（ｔ／10a）

品　種	豚尿				牛尿			
	元肥	中間追肥	穂肥１	穂肥２	元肥	中間追肥	穂肥１	穂肥２
ヒノヒカリ	1.8	0.8	1.3	－	0.8	0.4	0.6	－
ヒヨクモチ	1.8	1.2	1.6	0.8	0.6	0.7	0.3	0.6

注）①豚尿は2,500ppm、牛尿は5,500ppmの窒素濃度を想定して計算。尿の窒素成分は畜舎、採取時期等で変動するため、予め窒素濃度とＥＣの関係式を作成してＥＣから推定する。

②元肥は、荒代の後に施用し、２～３日後に植代かきをする。または、移植後10 日頃に表層施用する。

③中間追肥の時期は、生育状況を見て判断する。

(ｳ) 留意事項

a　十分な水量が確保できる水田であること。

b　ほ場からの漏水等がないように注意する。

c　できるだけほ場の均平化を図る。

d　リン酸を添加しても臭いは若干残るため、住宅地等の近くでの施用は避ける。

e　上水道取水口近くでの利用は避ける。

イ　流し込み施肥

水稲の流し込み施肥法は水に溶けやすい性質の肥料を水口から流し込んで施肥する方法である。この方法では、本田に入ることなく、しかも機械を使わずに施肥できるため省力につながる。また緩効性肥料による１回全量施肥では水稲の生育状態に応じた対応ができないのに対し、稲の生育や葉色を見ながら追肥の調整が可能である。

(ｱ) 流し込み施肥の方法

流し込みの方法として、主に次の２つの方法が行われている。

a　水口付近から、圃場に肥料を流し込む。

b　水田のかんがい水に、液肥を滴下しながら流し込む。

(ｲ) 施肥上の留意点

a　基肥の流し込み施肥は、労力面でのメリットが少なく、また全層施肥に比べて利用率も低いため、基肥は避け追肥に適用した方が良い。また、施肥むらが生じやすいので時間をかけて施肥する必要がある

b　施肥時期と施用量

水稲の施肥基準に準拠する。

c　流し込み施肥に適する圃場の条件

(a)　かんがい水の管理が容易（かん水・排水が自由に管理できる、水量が確保できる）なこと。

(b)　かけ流しかんがいを行っている水田ではないこと。

(c)　田面が均平で高低差がないこと（10cm以下）。

(d)　減水深が大きくないこと（日減水深が3cm以下）。

(e)　畦畔が高いこと（15cm以上）。

d　流し込み前には、あらかじめ足形に水が残る程度に水を落としておく。

e　肥料の流し込みが終了した後は、引き続き肥料を含まない水を押し水として、かん水する。

(ｩ)施肥事例（築城町）

液状堆肥（大地の力）の肥料成分

大地の力	窒素	リン酸	カリ	その他の微量要素
濃度（％）	0.24	0.50	0.50	Fe,Mn,Zn,
１m^3中の重量（kg）	2.40	0.50	0.50	Cu,Mo,B

施肥事例

例	基　　肥		穂　　肥	
	資材名	施肥量(kg/10a)	資材名	施肥量(kg/10a)
1	大地の力 築肥１号	5000	大地の力 築肥１号	2500 （流し込み）
2	大地の力 築肥１号	5000	追肥化成 34号	15

注)①基肥施用は耕起前に専用散布車で行う。またリン酸、カリ成分が少ないので別途補う。
②例1の穂肥は流し込み施肥。

(12)　飼料用米の施肥

飼料用米栽培で目的とする収穫物は粗玄米または籾米であるが、食用米と異なり米の食味や外観品質は問題とならないので、労力やコストを削減しながら思い切った多肥により収量の向上を図ることが重要である。施肥管理のポイントは、①窒素の供給量を1.6～2.0倍に増やすこと、②家畜ふん堆肥を用いることの２点である。

ア　施肥管理の考え方

(ｱ)　玄米収量を10ａ当たり500kgから800kgに増やそうとする場合、300kgの玄米とそれを生産するための茎葉がより多く必要となり、玄米の増加分だけを考えても 10ａ当たり3.8kgの窒素量を吸収させる必要がある。仮に施肥窒素の利用率を 50 ％とすると増収のためには約7.6kg増肥が必要な計算になる。このように飼料用米の多収栽培では多量の窒素供給が必要であり、食用米を基準とした場合、1.6～2.0倍になる。

(ｲ)　窒素増肥を化学肥料のみでまかなうと多額のコストがかかる。飼料用米は家畜に給与されるので、その排泄物を元に製造した堆肥を施用するのがコスト面から得策である。これは資源循環の促進、環境負荷低減の観点からも望ましく、牛に限らず豚や鶏といった給与した家畜の排泄物を利用する。

参考資料：飼料用米の生産・給与技術マニュアル 第１版（平成21年11月）
(独)農業・食品産業技術総合研究機構

イ　ミズホチカラの施肥法

ミズホチカラ（旧系統名：西海203号）はジャポニカ／インディカ交配に由来する多収品種で、福岡県の飼料用米品種の大部分を占めている。「ニシホマレ」と比較して稈長は短く耐倒伏性に優れ、出穂期は同程度、成熟期はやや遅く晩生に属する粳種である。収量は約20％多い。

(ｱ)　施肥法と生育、収量

目標収量を確保するためには、主食用品種の1.3～1.5倍の籾数が必要であり、この籾数を確保するため主食用品種より施肥量を増やす必要がある。次表に示すとおり、基肥を増肥すると籾数が増加して粗玄米収量が多くなる。安定した収量を確保するためには、㎡当たり籾数を４．５万粒程度とする施肥体系が必要である。

施肥の違いによる「ミズホチカラ」の生育および収量　（H21 筑後分場）

施 肥	出穂期	成熟期	稈長	穂長	㎡当たり 穂数	㎡当たり 籾数	倒伏	粗玄米重	千粒重	わら重
N kg/10a	月日	月日	cm	cm	本	×100粒		kg/a	g	kg/a
10 + 3+ 3	9/ 3	11/ 2	77	22.0	279	469	無	74.8 a	24.0	84.3
10 + 5+ 5	9/ 2	11/ 2	74	22.3	283	441	無	74.8 a	24.2	81.8
14 + 3+ 3	9/ 4	11/ 2	80	22.8	297	480	無	82.9 b	23.4	99.4

注)①移植時期：6月16日 ，苗質：稚苗 ，栽植密度：15.2株/㎡(30cm×22cm)。
②千粒重は1.8mm以上の玄米。
③英異文字間には5%水準で有意差有り。

(ｲ)　施肥法

ミズホチカラは耐倒伏性が強く多肥栽培が可能であることから、基準施肥量は次表のとおりとする。

ミズホチカラの基準施肥量

地帯	移植期	目 標 収 量 (kg/10a)	成分量(kg/10a) N	成分量(kg/10a) P_2O_5	成分量(kg/10a) K_2O	時期別窒素成分量(kg/10a) 基肥	時期別窒素成分量(kg/10a) 穂肥 第１回	時期別窒素成分量(kg/10a) 穂肥 第２回
平坦地	６月上～下旬	700～800	16.0～20.0	8.6～10.8	11.6～14.5	10.0～14.0	4.0	2.0

注)①第１回穂肥は出穂前23～20日、第２回は第１回の７～10日後に施用する。
②基肥はPKｾｰﾌﾞ422、穂肥はNK2号で設計。
③基肥に発酵鶏ふんを用いる場合は、鶏ふん300kg/10a＋速効性肥料Ｎ7kg/10a施用する。

第３　麦類施肥基準

１　麦類施肥の考え方

(1)　肥料成分の吸収特性

麦類は水稲に比べて肥料の施用効果が極めて高く、施肥は重要な管理のひとつである。特に窒素施用の有無は麦の生育を大きく左右し、無窒素栽培では著しく減収する。

肥料成分の生育時期別吸収経過をみると、窒素は幼穂形成期から出穂期にかけて、リン酸は分けつ期に多く吸収される。カリは全期間を通して吸収され、肥料成分の中で最も吸収量が多く、土壌からの収奪量も多い。石灰はカリと同様に生育全期間にわたり吸収され、土壌の酸性を矯正するためにも欠かせない肥料成分である。

(2)　施肥法

速効性肥料を使用する場合、日本めん用小麦、食料用大麦およびはだか麦は基肥と２回追肥、硬質小麦は基肥と２回追肥に加え穂揃期追肥を基本とする。ビール大麦は、子実のタンパク質含有率を高めないように基肥と１回追肥を基本とする。

近年、小麦は品質評価によるランク区分が導入され、特にタンパク質含有率の向上が求められている。タンパク質含有率は施肥法の影響が大きく、穂揃期追肥や葉面散布の実施、緩効性肥料の利用のように追肥を工夫することでタンパク質含有率を向上させることができる（第３－６）。

ア　基肥

基肥は、分げつ数を確保して多収を得るため、肥料三要素を施用するとともに、必要に応じて土づくり肥料を投入する。

窒素は、全施用量のおよそ50%（35～67%）を基肥施用とし、残りを分施する。リン酸は、生育初期の吸収量は少ないものの必要度は高く土壌中であまり移動しないので、全施用量を基肥施用とする。カリは、生殖生長期まで肥効を持続させるため、窒素に準じて分施する。

イ　追肥

麦類は、生育期間が長く冬期を越すため、追肥の効果が高い。特に、小麦のタンパク質含有率を高めるには、基肥ではなく生育後半の窒素追肥が有効である。後述の品種別施肥基準を参照し、適期施用に努める。また、第１回追肥時期での緩効性肥料の利用が確立され、品質の向上とともに施肥作業の省力化を図ることができる。ただし、緩効性肥料施用後は土入れを実施して覆土する必要がある。

麦類の施肥基準は、次のことを条件として作成した。
① 圃場条件は、Aを山麓～一般平坦地、Bを平坦肥沃地とする。
② 稲わらは、麦作付前にすき込んだ場合が前提である。
③ 稲わらをすき込まない場合は、基肥窒素量を10a当たり1kg減らす。

2 小麦

(1) 品種別施肥基準

ア シロガネコムギ (kg/10a)

目標収量	圃場条件	N				P_2O_5	K_2O
		基肥	1追 (1月中下旬)	2追 (3月上旬)	合計		
500	B	6.0	6.0	2.0	14.0	5.0～8.0	13.0～14.0

イ チクゴイズミ (kg/10a)

目標収量	圃場条件	N				P_2O_5	K_2O
		基肥	1追 (1月中下旬)	2追 (3月上旬)	合計		
510 540	A B	6.0	4.0	2.0	12.0	5.0～8.0	11.0～12.0

注）タンパク質含有率が低い地域は、穂揃い期（４月中旬）に窒素を10ａ当たり２kg追肥する。

ウ ニシホナミ (kg/10a)

目標収量	圃場条件	N				P_2O_5	K_2O
		基肥	1追 (1月中下旬)	2追 (3月上旬)	合計		
490 520	A B	6.0	5.0	2.0	13.0	5.0～8.0	12.0～13.0

注）タンパク質含有率が低い地域は、穂揃い期（４月中旬）に窒素を10ａ当たり２kg追肥する。

エ　ミナミノカオリ　(kg/10a)

目標収量	圃場条件	N					P_2O_5	K_2O
		基肥	１追 (１月中下旬)	２追 (３月上旬)	穂揃い期 (４月中旬)	合計		
420 440	A B	6.0	4.0	2.0	5.0	17.0	5.0～8.0	11.0～12.0

オ　ちくしW２号　(kg/10a)

目標収量	圃場条件	N					P_2O_5	K_2O
		基肥	１追 (１月中下旬)	２追 (３月上旬)	穂揃い期 (４月中旬)	合計		
450 470	A B	6.0	4.0	2.0	5.0	17.0	5.0～8.0	11.0～12.0

(2)　施肥上の留意点

ア　大豆－麦体系における施肥法（12月15日播きまで）

大豆後のほ場は土壌の物理性が良く、麦の出芽が安定し、茎数や穂数を確保しやすいが、年によっては倒伏が問題となるので、基肥窒素量は10ａ当たり３kgを基準量とした方が収量・品質ともに安定する。

イ　晩播限界より遅播きする場合は、１追量を２追時期に施用する。

3　ビール大麦

(1)　品種別施肥基準

ア　ほうしゅん　(kg/10a)

目標収量	N			P_2O_5	K_2O
	基肥	１追 (１月下旬～２月中旬)	合計		
430	6.0	3.0	9.0	5.0～8.0	8.0～9.0

イ　しゅんれい　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　(kg/10a)

目標収量	N			P_2O_5	K_2O
	基肥	1追 (1月下旬～2月中旬)	合計		
400	6.0	3.0	9.0	5.0～8.0	8.0～9.0

(2)　施肥上の留意点

ア　小麦の項の(2)ア～イに準ずる。

4　食料用大麦

(1)　品種別施肥基準

ア　ニシノホシ　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　(kg/10a)

目標収量	N				P_2O_5	K_2O
	基肥	1追 (1月中下旬)	2追 (2月下旬～3月上旬)	合計		
480	6.0	5.0	2.0	13.0	5.0～8.0	12.0～13.0

イ　はるしずく　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　(kg/10a)

目標収量	N				P_2O_5	K_2O
	基肥	1追 (1月中下旬)	2追 (2月下旬～3月上旬)	合計		
510	5.0	4.0	2.0	11.0	4.5～8.0	10.5～11.0

(2)　施肥上の留意点

ア　小麦の項の(2)ア～イに準ずる。

イ　はるしずくの大豆－麦体系では基肥窒素量を省略する。

5　はだか麦

(1)　品種別施肥基準

ア　イチバンボシ

(kg/10a)

目標収量	N				P_2O_5	K_2O
	基肥	1追 (1月中下旬)	2追 (2月下旬)	合計		
420	4.5	2.5	2.0	9.0	4.0～8.0	8.5～9.0

(2)　施肥上の留意点

ア　小麦の項の(2)ア～イに準ずる。

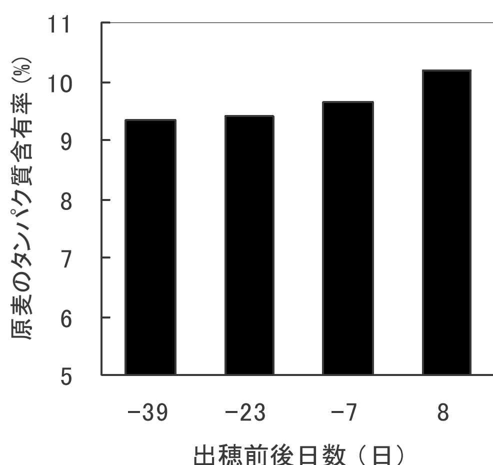
6　麦類の施肥法に関する新技術

(1)　小麦タンパク質含有率向上のための施肥法

小麦の製粉・製めん品質向上のために、子実のタンパク質含有率向上が求められている。タンパク質含有率は施肥法の影響が大きく、追肥を工夫することでタンパク質含有率を向上させることができる。小麦のタンパク質含有率を向上させるための施肥法を以下に示す。

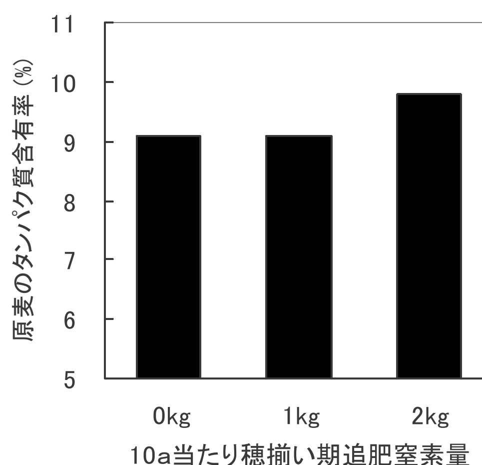
ア　出穂後５～10日頃の穂揃期に窒素２kg/10aを施肥すると、タンパク質含有率を１％程度向上させることができる。収量や検査等級は同程度である。硬質小麦の「ミナミノカオリ」や「ちくしＷ２号」では、窒素４～５kg施肥してタンパク質含有率を２％程度向上させる必要がある。肥料は硫安を用いるが、尿素も利用できる。

イ　第１回追肥時期にシグモイド溶出型肥料を含む緩効性肥料を、慣行追肥２回分と穂揃期追肥の合計窒素量まとめて施用すると、穂揃期追肥を施用した場合と同等の効果が得られ、２追と穂揃期追肥を省略することができる。慣行と比べて収量は高まる傾向にあり、タンパク質含有率は約1%増加し、容積重もやや増加する。



追肥時期とタンパク質含有率

注）追肥量は窒素2kg/10a、農産研究所、平成8、9年



穂揃期窒素量とタンパク質含有率

注）平成10年、ﾁｸｺﾞｲｽﾞﾐ

シグモイド溶出型緩効性肥料の効果

施肥法	稈長	穂数	葉色 4/20	葉色 5/18	千粒重	容積重	精麦重	検査等級	原麦 ﾀﾝﾊﾟｸ	原麦 灰分
Nkg/10a	cm	本/m²			g	g/L	kg/10a		%	%
4+3+2　（慣行）	87	493	39.5	37.3a	38.9	806	496	1.5	8.9a	1.43
4+3+2+2（穂揃期追肥）	86	475	39.4	42.9b	39.8	812	521	1.0	10.0bc	1.46
4+7（LPS30複合）	89	469	38.5	39.2ab	40.1	809	532	1.5	9.7b	1.46
4+7(ｸﾞｯﾄﾞIB004)	88	510	40.2	41.4ab	39.7	810	540	1.0	10.3c	1.40

注)①農産部、平成17年11月16日播。品種はﾁｸｺﾞｲｽﾞﾐ。
注)②施肥法は基肥+1追(1/19～21)+2追(穂肥:3/2～3)+穂揃期追肥(4/15～18)を示す。
注)③LPS複合、ｸﾞｯﾄﾞIBは1追として7kg施用。葉色はSPAD-502による止葉の測定値。

(2)　緩効性肥料による施肥

緩効性肥料は、種類により肥効の発現パターンが異なる。下表を参考に、品種に適した発現パターンの肥料を選択し、慣行の１追施用時（１月中下旬）に施肥する。

<table>
<tr><th rowspan="4">銘柄名</th><th colspan="5">成分</th><th rowspan="4">ＪＡ専用銘柄</th></tr>
<tr><th colspan="3">窒素</th><th rowspan="3">リン酸</th><th rowspan="3">カリ</th></tr>
<tr><th rowspan="2">速効
N</th><th colspan="2">緩効Ｎ(緩効率)</th></tr>
<tr><th>ｸﾞｯﾄﾞIB</th><th>ｴﾑｺｰﾄ
LPｺｰﾄ</th></tr>
<tr><td rowspan="2">麦追肥一発ｸﾞｯﾄﾞIB002
(ｸﾞｯﾄﾞIB入り複合002)</td><td>8</td><td>12
(60%)</td><td>0</td><td rowspan="2">0</td><td rowspan="2">12</td><td rowspan="2">JAふくおか八女専用「麦のかがやき」</td></tr>
<tr><td colspan="3">20</td></tr>
<tr><td rowspan="2">麦追肥名人
(LPｺｰﾄ入り複合203-A35号)</td><td>12.4</td><td>0</td><td>7.6
(38%)</td><td rowspan="2">0</td><td rowspan="2">13</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="3">20</td></tr>
<tr><td rowspan="2">麦追肥一発ｸﾞｯﾄﾞIB200
(ｸﾞｯﾄﾞIBｴﾑｺｰﾄS30H入り複合200)</td><td>8</td><td>8
(40%)</td><td>4
(20%)</td><td rowspan="2">0</td><td rowspan="2">10</td><td rowspan="2">JAふくおか八女専用「麦のかがやき200」
JA筑前あさくら専用「きばる追肥一発」</td></tr>
<tr><td colspan="3">20</td></tr>
<tr><td rowspan="2">たんぽ君
(LPｺｰﾄ入り複合506-AA55号)</td><td>11.5</td><td>0</td><td>4
(16%)
9.5
(38%)</td><td rowspan="2">0</td><td rowspan="2">6</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="3">25</td></tr>
<tr><td rowspan="2">麦追肥一発ｸﾞｯﾄﾞIB407
(ｸﾞｯﾄﾞIBｴﾑｺｰﾄS30H入り複合407)</td><td>9.6</td><td>7.2
(30%)</td><td>7.2
(30%)</td><td rowspan="2">0</td><td rowspan="2">7</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="3">24</td></tr>
<tr><td rowspan="2">麦追肥一発ｸﾞｯﾄﾞIB506
(ｸﾞｯﾄﾞIBｴﾑｺｰﾄS30H入り複合2506)</td><td>10</td><td>3.75
(15%)</td><td>11.25
(45%)</td><td rowspan="2">0</td><td rowspan="2">6</td><td rowspan="2">JA柳川専用
「麦のかおり」
ﾐﾅﾐﾉｶｵﾘ用</td></tr>
<tr><td colspan="3">25</td></tr>
</table>

注)①ジェイカムアグリ株式会社から提供。
②エムコートは全てS30（シグモイド型30日タイプ）。
③「麦追肥名人」のLPコートはLP20（リニア型20日タイプ）。
④「たんぽ君」のLPコートはLP20(16%）とLPS30（38%、シグモイド型30日タイプ）。

(3)　尿素葉面散布

穂揃期における尿素の葉面散布はタンパク質含有率を向上させる省力的な施肥技術で、赤かび病防除と同時に散布することも可能である。

ア　散布方法と効果

(ｱ)　窒素成分で10ａ当たり２kgの尿素を穂揃期に散布すると、タンパク質含有率が

約１％増加する。

(ｲ)　「ミナミノカオリ」や「ちくしW２号」では、窒素成分で10ａ当たり４kgの尿素を散布すると、タンパク質含有率が約２％増加するが、一度に散布すると尿素による葉焼けが激しく発生するので２回に分けて施用する。

(ｳ)　尿素葉面散布を行うと、穂揃期追肥と同様に容積重や千粒重が増加する傾向にある。

イ　実施上の留意点

(ｱ)　散布時の天候について

ａ　高温時に尿素葉面散布を行うと葉焼け程度が激しくなる。特に、晴天で気温が高い場合には葉焼けが激しくなるため、涼しい時間帯に行うことが望ましい（気温が25℃を越える場合、葉焼けが激しくなるとの報告がある）。

ｂ　気温が高くなることが予想される場合には、散布水量を増やして尿素の濃度を下げる等の対応が必要である。

(ｲ)　展着剤の使用および散布後の散布機具の洗浄について

ａ　赤かび病防除と同時に散布する場合、展着剤を加えると尿素による葉焼けが激しくなるため展着剤は使用しない。

ｂ　尿素が散布機具に付着すると機具を傷める恐れがあるため、葉面散布後は直ちに洗浄を行う。ノズルだけではなく機具全体を念入りに洗浄する。

ミナミノカオリに対する尿素葉面散布と生育、収量および品質

（平成16～17年、豊前分場）

施肥法	成熟期 (月日)	穂　数 (本/㎡)	葉焼け程　度	千粒重 (ｇ)	収量 (kg/10a)	容積重 (ｇ/L)	検査等級	タンパク質含有率 (%)
穂揃期追肥無	6．4	491	0.5	39.8	524	820	2.3	10.0
慣　行	6．6	502	0.6	42.3	545	827	2.0	11.7
葉面1回	6．6	480	2.9	42.6	530	828	1.5	11.6
葉面2回	6．6	484	1.4	42.3	522	824	2.0	12.0
施肥法	ー	ns	**	**	ns	ns	ns	**

1) 慣行は出穂後9～12日に硫安を窒素成分で4kg/10a施用。
2) 葉面1回は出穂後9～12日に尿素を窒素成分で4kg/10a葉面散布(希釈倍率11.5倍)。
　 葉面2回は出穂後9～12日とその7～11日後に2kg/10a葉面散布(希釈倍率23倍)。
3) 葉焼け程度は0(無)～5(甚)の6段階で表示した。
4) *、**はそれぞれ5、1%水準で有意、nsは有意でないことを示す。



尿素葉面散布による葉焼け（葉先枯れ）の様子

第４　本県水田土壌の実態および土づくりの基本

１　本県水田の地帯区分

		地　帯　の　特　徴	備　　考
山間地		標高300m以上、年平均気温12～14℃、年降水量2000～2400mm、地質としては安山岩系、花こう岩系、結晶片岩系のものが多い。	筑紫山地 英彦山・古処山地 筑後山地
中山間地		標高100～300m 年平均気温13～15℃ 年降水量1700～1800mm 地質としては各様のものが含まれ複雑である。	三池丘陵地・四王子丘陵地 筑紫丘陵地・糸島丘陵地 宗像丘陵地・筑豊丘陵地 立花丘陵地
山ろく地		標高50～100m 年平均気温14～15℃ 年降水量1700～1800mm	同　　上
一般平坦地	筑後	本県内陸平坦地（筑後）標高50m 地味一般に良、地質的には沖積層が大部分で一部に洪積層の地帯もあり、概して壌土、埴壌土 年平均気温15～16℃ 年降水量1700～1800mm	筑紫平野地域（筑紫平野・筑後平野・北野平野） （筑後川・矢部川水系、小石原川・佐田川水系）
	筑前	本県北部平坦地 地味中、地質的には花こう岩系、三紀層、沖積層等種々あり、土性は壌土～砂壌土が主 年平均気温15～16℃ 年降水量1500～1600mm	福岡平野地域（糸島平野、扇状地、三角州） （那珂川・室見川・石堂川・多々良川水系、釣川水系、雷山川・瑞梅寺川水系）
	筑豊	筑豊炭田地帯（山ろくで鉱害はなし） 地味中、地質的には花こう岩系、三紀層、沖積層 年平均気温15～16℃ 年降水量1700～1800mm	筑豊平野地域（遠賀川水系）
	豊前	本県東海岸平坦地 地味中、一般に湿田多し 地質的には沖積層、花こう岩系、安山岩系 年平均気温15℃ 年降水量1500～1600mm	豊前平野地域（小倉平野・豊前海岸平野） （紫川・竹馬川水系、今川・祓川水系）
平坦肥沃地		筑後川・矢部川の下流域 沖積土にして耕土深く、地味極めて良 沖積層、埴壌土～埴土 年平均気温15.5～16℃ 年降水量1600～1800mm	筑後平野地域（南筑平野） （筑後川・矢部川水系）

2　本県水田土壌の現況

本県における水田土壌の理化学性の実態を明らかにして適切な土壌管理対策のための基礎資料とするため、農総試土壌・環境部では定点調査を実施している。

(1)　定点圃場における作付体系および土壌管理の実態と変化

稲わら等のすき込み施用は増加し、全体の約70%の地点で行われている。しかし、堆肥およびケイ酸質資材を施用した地点割合はそれぞれ9%および12%であり、5年前の調査時（1 巡目）とほぼ同様である。

巡	夏作の作付割合(%)			資材施用量(kg/10a)			水稲施肥量（kg/10a)		
	水稲	大豆	野菜	稲わら等	堆肥	ケイ酸質	窒素	リン酸	カリ
1巡目	90.5	5.7	3.8	534(45)	2,286(14)	140(6)	8.1	6.5	8.1
2巡目	82.7	11.5	5.8	442(69)	2,500(9)	115(12)	6.7	5.9	5.8
2巡/1巡×100	91	201	153	83	109	82	83	91	72

注)①調査年次は1巡目が平成11～14年、2巡目が平成16～19年で各々49地点を対象。

②夏作の作付割合は調査年のみの数値。

③堆肥の種類はおがくず類混合牛ふん尿堆肥、鶏ふん以外の家畜ふん尿堆肥等。

④資材施用量は施用地点のみの平均値、(　)内は調査地点に対する施用地点割合。

(2)　定点土壌の作土の深さおよび物理性

次層（鋤床層）のち密度は、灰色低地土およびグライ土ともに高くなっている。このため、土壌改善目標値を満たさない地点割合が増加して全体の60%を占めていることから、土壌の物理性は悪化している。

巡	作土の深さ	仮比重(作土)	次　層			
			孔隙率	ち密度		
				灰色低地土	グライ土	全体
	cm	g/cm^3	%	mm	mm	mm
1巡目	14.4(54)	1.10(54)	51.2	19.8(16)	16.4(0)	19.5(12)
2巡目	14.2(60)	1.09(44)	48.4	23.8(72)	20.9(22)	22.7(59)
2巡/1巡×100	101	99	94	120	127	116
改善目標値	15≦	0.8～1.1	－	≦22	≦22	≦22

注)①(　)内は土壌改善目標値に達しなかった地点割合。

②土壌分類上の地下水位の高さはグライ土＞灰色低地土。

(3)　定点土壌の化学性

作土のｐＨは低下し、土壌改善目標値を満たさない地点割合が増加している。全窒素含量は変わらないが、土壌改善目標値を満たさない地点割合は増加し、全体の約40%を占めている。

巡	pH (H_2O)	全炭素	可給態成分		
			窒素	リン酸	ケイ酸
		%	mg/100g	mg/100g	mg/100g
1巡目	5.92(16)	2.01(32)	11.4(30)	25.5(26)	14.3
2巡目	5.76(31)	1.97(43)	10.9(24)	25.1(22)	13.9
2巡/1巡×100	97	98	96	98	97
改善目標値	5.5～6.5	1.74≦	8～20	10～50	－

注)①(　)内は土壌改善目標値に達しなかった地点割合。

②可給態ケイ酸は湛水保温静地培養法で測定。

3　基盤整備田対策

基盤整備の大規模化、基盤整備時における土層の撹乱、切・盛工事による圃場の養分状態の不均一、転圧、排水施設の不適切な維持管理による排水不良などが水田の高度利用に種々の障害を及ぼしている。基盤整備された圃場における土壌の変化を十分に把握して適切な対策を行うことが重要である。

(1)　作土下層の透水性の変化と対策

整備後、作土下層の構造の破壊やち密化が認められ、グライ化の程度が増加し、透水係数 が小さくなる傾向がある。湧水面の上昇は明らかでなく、表層付近で湿田化の様相を呈することが多い。硬化した土壌が自然に軟化し、逆に軟化したものが硬化する‘逆もどり現象’の認められる場合もあるが、硬化した土壌の軟化は容易ではない。また、これまで透水性が良好であった礫質土壌でも、整備後に作土下層がち密化し、排水不良となる場合がしばしばみられる。特に、礫と礫の間の土壌が細粒質の場合、透水性の低下が著しくなる。このため、「汎用化水田における排水対策指針（昭和63年２月、福岡県農政部）」に基づいて対策を行う必要がある。

(2)　作土の物理性の変化と対策

下層土の混入、整備時の重機械による土壌構造の破壊によって、固相率の増加、透水性の低下、砕土性の低下が認められ、表土扱いのない場合ほど、また、細粒質の土壌ほどこの傾向が強い。これらの改良のためには有機物の増施が必要になるが、排水対策を平行して実施しないと効果が小さい。

(3)　作土の化学性の変化と対策

一般的に、作土の肥沃度の低下は、表土扱いのない場合に大きくなる。これは、新作土に下層土が混入するためであり、特に腐植含量および地力窒素の低下が著しい。このため、土壌診断を行い、有機物の施用やその他の対策を実施して地力の向上に努める必要がある(第４－４)。ただし、整備後の圃場は透水性の低下やその他の要因により、有機物の分解能力が低下している場合が多いので、有機物は適量を継続的に施用することが重要である。

(4)　酸性硫酸塩土壌と対策

硫化物（FeSまたはFeS_2）を多量に含み、地上に出て酸化されると硫酸（H_2SO_4)を生成して強酸性（ｐＨ４以下）となる土壌を酸性硫酸塩土壌という。本県の酸性硫酸塩土壌の多くは、河海成・海成堆積土壌のかつて海水の影響を受けたと考えられる土層に広く分布し、筑後川下流域クリーク地帯、遠賀川中下流地域、糸島、宗像地域などに存在が認められている。また、農業用水路のしゅんせつ土には多量の硫化物を含むものがあり、農地に客土すると酸性被害を起こすことがある。このような硫酸酸性害が発生するおそれのある場合には、必ず土壌診断を実施して対策を講じる。酸性硫酸塩土壌の診断および中和石灰量の決定は、「主要作物の肥料節減指針（福岡県農林水産部）」のＤ－３－４により行う。

南筑後普及指導センターでは、硫酸酸性害への取り組みをまとめて、「硫酸酸性害の発生と対応（平成12年３月、福岡県南筑後地域農業改良普及センター）」を作成した。硫酸酸性害の発生が懸念される場合には、この冊子を十分に参照して適切な対策を講じる。

4　土壌診断の実施

土壌を健全な状態に維持するとともに無駄のない適正施肥を行うためには、土壌診断が不可欠である。土壌診断の結果に基づいて適切な改善対策を講じることにより、適正な収量や品質を確保することができる。福岡県農業総合試験場で開発した「福岡県土壌・減肥診断プログラム」を活用して肥料の適正施用に努める。

(1)　土壌改善目標値

ここに示した目標値は「施肥基準に基づいた肥培管理によって適正な収量を得られると考えられる数値および範囲」とした。

表　水田土壌の改善目標値

項目＼土壌の種類	非火山灰土			火山灰土	
	粘　質	壌　質	砂　質	黒ボク土	淡色黒ボク土
pH(H_2O)	5.5～6.5	5.5～6.5	5.5～6.5	5.5～6.5	5.5～6.5
塩基飽和度　Ca(%)	40～60	43～64	51～77	40～60	40～60
塩基飽和度　Mg(%)	5～10	5～11	6～13	5～10	5～10
塩基飽和度　K (%)	1～ 2	1～ 2	1～ 3	1～ 2	1～ 3
Ca/Mg比	4～12	4～12	4～12	4～12	4～12
Mg/K比	2～10	2～10	2～10	2～10	2～10
可給態りん酸(mg/100g)	10～20	10～20	10～20	10～20	10～20
腐植(%)	3以上	3以上	3以上	－	－
可給態窒素(mg/100g)	8～20	8～20	8～20	8～20	8～20
可給態けい酸(mg/100g)	15～30	15～30	15～30	15～30	15～30
遊離酸化鉄(%)	1以上	1以上	1以上	1以上	1以上
作土の厚さ(cm)	15以上	15以上	15以上	15以上	15以上
有効根群域の深さ(cm)	60以上	60以上	60以上	60以上	60以上
現地容積重(g/100ml)	80～110	80～110	80～120	60～80	60～80
有効根群域の最高ち密度(mm)	22以下	22以下	22以下	22以下	22以下
有効根群域の最小透水係数(cm/sec)	10^{-5} 以上	10^{-5} 以上	10^{-5} 以上	10^{-5} 以上	10^{-5} 以上
地下水位(cm)	60以下	60以下	60以下	60以下	60以下

(2)　福岡県土壌・減肥診断プログラム

「福岡県土壌・減肥診断プログラム」は、表計算ソフト「エクセル」で作成され、分析データを入力すると診断書が作成される。また、減肥診断機能があるので、肥料成分の過不足レベルにあわせた診断ができる。このプログラムは公開されており、福岡農総試のホームページからダウンロードできる。

5　作土深の確保

作土は、水稲の根が伸長して養分を容易に吸収できる土層である。作土が浅い場合、根の伸長抑制によって生育・収量が停滞するとともに、高温等の気象変動に弱くなる。現在、水田の耕うん作業は大半がロータリー耕によっているため、一般に作土が浅層化しており、水田の根群域が狭められている。作土深15cm未満の圃場では、作土の急激なせき薄化を防ぐため、２～３年かけて徐々に耕深を深くすることが大切である。この場合、作業は原則として畑状態のときに行うことが望ましい。

土層別の根重の推移を下表に示す。生育初期にはほとんどの根が作土中に存在する。その後、根は下層に伸長し、幼穂形成期にはかなりの根が下層に分布する。出穂期頃に根系はほぼ完成し、出穂期以降根重は減少するものの分岐根の伸長は続くことが認められている。

イネの根の深さ別分布（森、1959）

深さ cm	分げつ期 g/株	幼穂形成期 g/株	出穂期 g/株	成熟期 g/株
0～10	0.405(100)	2.119(68)	5.311(75)	3.289(71)
10～20	0.002(　0)	0.727(24)	1.413(20)	0.973(21)
20～30		0.225(7)	0.304(4)	0.255(6)
30～45		0.024(1)	0.035(1)	0.116(3)

注）（　）内は分布割合

6　土壌ｐＨの矯正

(1)　低ｐＨ土壌の改良

水田土壌の改良目標値はｐＨ5.5～6.5である。水稲は比較的酸性に強いが、麦類は酸性に弱いので、ｐＨ5.5以下では酸性を矯正する必要がある。ｐＨ６を目標に、緩衝曲線法（主要農作物の肥料節減指針Ｄ-3-3参照）を用いて、石灰質資材（炭カル、苦土石灰、消石灰）の施用量を決定する。いずれの資材においても、10ａ当たり施用量が300kg以上となる場合には、数年間に分けて施用する。

(2)　高ｐＨ土壌の改良

アルカリ土壌では、マンガンや鉄などの微量要素が吸収されにくくなり、作物に欠乏症を起こすことがある。土壌ｐＨが6.5（土壌改善目標値の上限）を超えたら、ｐＨが目標値内に下がるまで石灰質資材の投入をやめる。

7　その他土づくり肥料の施用

(1)　ケイ酸質資材および含鉄資材

水稲ではケイ酸の吸収量が多く、ケイ酸質資材の施用は倒伏防止やいもち病その他の病害虫に対する抵抗性を高める効果が期待できる。土壌中の可給態けい酸含量は、一般田で15～30mg/100g程度必要といわれており、土壌診断に基づき、ケイ酸質肥料（ケイカル）や含鉄資材（珪鉄、ミネラルＧ）を施用する。

なお、アルカリ化を避けるため、土壌のｐＨが6.5以上では施用しない。また、可給態ケイ酸含量が30mg以上の場合には施用の効果が判然としなくなる。

イタリアンライグラスはケイ酸の吸収量が多いので、前作にイタリアンライグラスを栽培したときには、田植え前に必ずケイ酸質肥料（ケイカル）または含鉄資材（珪鉄、ミネラルＧ）を施用する。

【珪鉄施用上の注意事項】

① 散布むらがないように十分注意する。

② 積み下ろし後はなるべく早く散布する。

③ 長時間水田に野積みする場合は、上下をビニル等で被覆する。

(2) その他の資材の施用

下水汚泥、し尿汚泥、都市ゴミコンポスト、生活・産業廃棄物を主原料とする肥料等の利用は、資源の有効活用の観点からは望ましいことである。しかし、資材の種類、生産地により、その組成や重金属の含有量が様々で、使用に当たってはそれぞれの性状を明確に把握しておく必要がある。なお、詳細については「有機質資材等の利用上の手引き（平成19年１月、福岡県農政部）」を参照し、施用法を誤らないように留意する。

8 有機物の適正施用

土壌の有機物（腐植）は、微生物によって分解され、作物に養分を供給するとともに、作物の生育環境としての土壌を良好な状態に保つ役割を果たしている。水稲－麦の作付体系における土壌腐植の消耗量は年間約90～120kg/10a（土壌中の腐植の約３％）とされている。したがって、土壌の有機物含量を維持し、土壌を良好な状態に保つには良質な有機物の施用が必要である。

(1) 稲わら

原則として収穫物全量（600～800kg/10a）を施用する。稲わらをすき込まない場合は、麦の基肥窒素を、成分換算で１kg程度減肥する。

(2) 麦わら

麦わらはできるだけ堆肥化して施用するよう努める。

麦わらをすき込む場合は、水稲の初期生育の抑制を防ぐため、麦わら100kgにつき基肥窒素を成分換算で0.5kg程度増肥する。また、活着後は間断かん水に努める。

(3) 堆肥

稲わら・麦わら等の粗大有機物は堆肥化して施用するのが望ましい。堆肥は完熟したものを用い、施用量は10ａ当たり１～２ｔとする。一般的に堆肥の肥料成分含量は窒素0.6%、リン酸0.2%、カリ0.7%、ケイ酸0.5%程度であるが、肥料的な面よりも地力増強の面で効果が期待できる。

(4) 家畜ふん尿処理物

家畜ふん尿処理物は、畜種、処理方法によりその性状が大きく異なるので、施用に当たってはそれぞれの特質を熟知し、過剰施用にならないように注意する。詳細については「第２-３-(8)-エ家畜ふん尿処理物の利用」を参照する。

9 田畑輪換

田畑輪換とは、水田を一定の周期で、水田－畑－水田－畑と交互に利用する方法である。水田と畑を交互に繰り返すことで土壌の理化学性や生物性が改良され、水稲の生産力向上や畑作物の選択的拡大、連作障害軽減が図られる。田畑輪換における畑期間と水田期間の組み合わせは、畑作物や復元田水稲の収量の面から、畑期間２～３年に対して水田期間は２～３年以上は必要とされている。しかし、西南暖地の生産現場

では、水稲－麦－大豆－麦という２年輪作体系が増加したことによって大豆の収量低下が問題となっている。福岡農総試の試験結果では、大豆作付け頻度が高いほど作土の容積重が重くなり、可給態窒素が減少することが明らかとなった。このような土壌理化学性の悪化が大豆の収量低下の原因となっている。対策としては、大豆の作付けが同じ圃場で連続しないようにブロックローテーションを組むことである。また、稲わら、麦わらのすき込みに加えて牛ふん堆肥等の適正な有機物施用による積極的な土つくりに努める必要がある。

表　水田土壌と畑土壌の違い

	水　田	畑
土中の酸素	少ない	多い
侵食	少ない	多い
かんがい水による養分供給	多い	少ない
ｐＨ	高い	低い
微量要素欠乏	少ない	多い
土壌窒素の有効化	大	小
土壌リン酸の有効化	大	小
窒素の安定な形	NH_4^+(ｱﾝﾓﾆｳﾑｲｵﾝ)	NO_3^-(硝酸ｲｵﾝ)
イオウの形態	H_2S(硫化水素)またはHS^{2-}(硫化ｲｵﾝ)	SO_4^{2-}(硫酸ｲｵﾝ)
鉄の形態	Fe^{2+}(第１鉄)	Fe^{3+}(第２鉄)
マンガンの形態	Mn^{2+}(亜酸化ﾏﾝｶﾞﾝ)	Mn^{3+}(酸化ﾏﾝｶﾞﾝ)

表　輪作体系と土壌の理化学性及び大豆の収量（平成20年、筑後分場）

大豆作付前の輪作体系	有機物の施用	土壌の理化学性				大豆	
		容積重	全炭素	全窒素	可給態窒素	タンパク質	収量
		g/100mL	%	%	mg/100g	%	kg/a
水稲-麦	堆肥+わら	75	3.3	0.28	8.9	43.0	41.0(111)
	わら	85	2.2	0.18	4.1	43.7	35.3(96)
	無施用	87	1.5	0.15	2.7	42.8	35.3(96)
大豆-麦-水稲-麦	堆肥+わら	79	2.8	0.25	7.8	43.1	40.9(111)
	わら	85	1.7	0.17	3.9	44.0	36.8(100)
	無施用	91	1.4	0.15	2.4	43.8	36.1(98)
大豆-麦	堆肥+わら	90	2.2	0.25	5.9	41.9	42.1(114)
	わら	96	1.4	0.17	3.7	42.3	37.4(102)
	無施用	97	1.5	0.16	3.1	42.1	32.9(89)

注)①筑後分場内圃場で平成15年に水稲、麦を均一栽培し、平成16年から異なる体系で栽培試験を実施。
②有機物施用：堆肥は牛ふん堆肥を毎年秋に約2t/10a、わらは稲わら及び麦わらを全量施用。
③土壌は平成20年5月に採取し、可給態窒素は畑状態30℃、28日間の窒素無機化量。
④タンパク質含有率は近赤外分光分析による大粒、中粒の平均値。

第５　参考資料

１　水稲・麦に関する生産資材

表中の略号　TN－窒素全量、AN－アンモニア性窒素、NN－硝酸性窒素、ON－有機態窒素
緩効N－緩効性窒素
TP－リン酸全量、CP－ク溶性リン酸、SP－可溶性リン酸、WP－水溶性リン酸
TK－カリ全量、CK－ク溶性カリ、WK－水溶性カリ
SMg－可溶性苦土、CMg－ク溶性苦土、WMg－水溶性苦土
SSi－可溶性ケイ酸、CMn－ク溶性マンガン、WMn－水溶性マンガン
CB－ク溶性ホウ素、WB－水溶性ホウ素
L－リニア型、S－シグモイド型、SS－スーパーシグモイド型

(1)　複合肥料

肥　料　名	N			P_2O_5				K_2O			その他	
	TN	AN	NN	TP	CP	SP	WP	TK	CK	WK	Mg	
くみあい化成８号	8	8		8		8	6.5	8		8		粒状
くみあい48号 （尿素硫加燐安48号）	16	8		16		16	13.5	16	16	15.5		
燐加安464号	14	14		16		16	12	14		14		
尿素入り燐加安484号	14	12.5		18		18	15.5	14		13.5		
尿素入り燐加安588	15	8		8		8	5	8		8		
苦土入り燐加安242号 （機械施肥専用242）	12	12		14	14		7	12	12	11.5	4	
燐加安14号	14	14		10		10	8	13	13	12.5		
ＰＫセーブ422	14	14		12		12	9.5	12		12		
ＢＢ464号	14	14		16		16	13	14		14		
ＢＢ555号	15	12		15		15	12	15		15		
ＢＢ484号	14	13		18		18	15	14		14		
水稲基肥用480	14	11		8	8		5	10	10	10	2	
麦太郎 （塩加燐安480）	14	14		8		8	5	10		10		
尿素入り硫燐安34号 （追肥化成34号）	16	11		4		4	3	14		14		追肥用
ＮＫ化成２号	16	11						16		16		追肥用
ＮＫ化成４号	14	8						14		14	4	追肥用
ＮＫ化成７号	14	10						17		17		追肥用
ＢＢ606号	16	13						16		16		追肥用
ＮＫＣ３号	18	18						16		16		追肥用

(2)　固形肥料

肥　料　名	N			P_2O_5				K_2O			その他	
	TN	AN	NN	TP	CP	SP	WP	TK	CK	WK	Mg	
粒状固形S18	15	6		1		1	1	6		3		腐植酸 30%
粒状固形S436	14	10.5		3		3	1	6				
有機粒状固形S20	8			5				6			1	

(3)　有機化成肥料

肥　料　名	N			P_2O_5				K_2O			その他	
	TN	AN	NN	TP	CP	SP	WP	TK	CK	WK	Mg	
ユーキくん1号 （尿素有機入り化成高度222）	12	4.5		12		12	7.8	12		11.1		ON(19%) 有機量 (54%) 特栽用
ユーキくん3号 （尿素有機入り化成高度30号）	12	4		4			1.7	14		13.5		ON(21%) 有機量 (59%) 特栽用
有機オール8 （苦土有機入り化成特A801）	8	6.1		8		7.6	2	8		8	3	ON(23%) 有機量 (50%)
スーパーユーキくん3号 （有機入り化成新038R）	10	4.8		3		3	1.4	8		7.6		ON(51%) 有機量 (60%)
新スーパーユーキくん1号 （有機入り化成066）	10	4.7		6		6	4.3	6		5.5		ON(51%) 有機量 (61%)
特別栽培米基肥017号 （苦土有機入り化成017号）	10	4.9		11				7			2	ON(51%) 有機量 (60%)

(4)　緩効性肥料

肥　料　名	N			P_2O_5				K_2O			備考
	TN	AN	緩効N	TP	CP	SP	WP	TK	CK	WK	
エムコート020	20	5.5	10 (50%)	12	12		5.5	10	10	9.5	基肥一発肥料 S100日(50%)
エムコート45	15	9	6 (40%)	15	15		12	15	15	15	基肥一発肥料 S100日(40%)
水稲専用ＬＰコート入り複合067ーDD50 （新ハイＬＰＶ－50）	20	10	10 (50%)	6	6		5	7		7	基肥一発肥料 SS100日(35%) S120日(15%)
ＬＰ複合E-80 （被覆尿素入り複合444-E80）	14	2	12 (86%)	14	14		7	14		14	基肥一発肥料 L140日(86%)
ハイＬＰ024ーV50	20	10	10 (50%)	12	12		10	14		14	基肥一発肥料 SS100日(50%)
セラコートR845（ＤＥ）	18	7	10 (56%)	14		14	11.5	15	15	14.5	基肥一発肥料 S70日(28%) S90日(28%)
セラコートR244（ＥＦ）	20	5	10 (50%)	14		14	11	14	14	13.5	基肥一発肥料 S90日(35%) S110日(15%)
セラコートR222（Ｅ） （軽量らくだ君）	22	6.5	12 (55%)	12		12	9	12	12	11	基肥一発肥料 S90日(55%)
有機エムコート077	10	1	4 (40%)	7		7	4.6	7		7	基肥一発肥料 ON(50%) S100日(40%) Mg 2
有機エムコート256 （90､100､120）	12	1	5 (42%)	5		5	2.2	6		6	基肥一発肥料 ON(50%) S90、100、120日(42%)
有機入りエムコート200	12	3.6	6.5 (54%)	10		10	6.2	10		9.8	基肥一発肥料 ON(15.8%) S90日(54%)
ケイ酸加里入りエムコート488	14	6.9	6.8 (49%)	8	8		8	8	8	4	基肥一発肥料 Mg 2
ヒフクシルバーSC222	22		12 (55%)	12				12			基肥一発肥料

肥　料　名	N			P_2O_5				K_2O			備考
	TN	AN	緩効N	TP	CP	SP	WP	TK	CK	WK	
エムコートL30入り複合206（水稲用ワンショット追肥エムコート206）	20		10 (50%)					16		16	追肥用 L30日(50%)
麦追肥一発グッドIB002	20	6	12 (60%)					12		12	追肥一発肥料 ｸﾞｯﾄﾞIB(60%)
麦追肥一発グッドIB200	20	6	12 (60%)					10		10	追肥一発肥料 ｸﾞｯﾄﾞIB(40%) S30日(20%)
グッドIBエムコート入り2506	25	7.4	3.8 (15%)					6		6	追肥一発肥料
麦追肥名人（ＬＰコート入り複合203-A35号）	20	12.4	7.6 (38%)					13		13	追肥一発肥料 L20日(38%)

(5)　ペースト肥料

肥　料　名	N			P_2O_5				K_2O			備考
	TN	AN	NN	TP	CP	SP	WP	TK	CK	WK	
ネオペースト２号	12	2.6		16		16	13	12		12	側条施肥用
ネオペースト１号	12	2		12		12	10	12		12	側条施肥用
スーパーペースト１２号	12	3.5		12	12	12	10	12		12	側条施肥用
スーパーペースト222ブルー	12	1.7		12	12		12	12		12	側条施肥用
一発米ペースト	12			12	12		10	12		12	側条施肥用 緩効N3.5%

(6)　単肥
ア　窒素質肥料

肥　料　名	N			アルカリ分	容量	包装	形状	備考
	TN	AN	NN					
硫安	21	21			20	樹脂	粒	
塩安	25	25			20	〃	〃	
尿素	46				20	〃	〃	
石灰窒素（粒状）	20			55	20	〃	粒	
石灰窒素（粉状）	21			55	20	〃	粉	
石灰窒素（防散）	21			55	20	〃	防散	
ＩＢ窒素	31				30	〃	粒	
スーパーＩＢ粒	32				20	〃	〃	
エムコート（S型）	41				20	〃	〃	肥効タイプ　60、80、100、120、140日
エムコート（L型）	41				20	〃	〃	肥効タイプ　40、60、70、100、140日
ＬＰコート（リニア）	42				10	〃	〃	肥効タイプ　30、40、50、70、100、140、180、270日
ＬＰコート（シグモイド）	40				10	〃	〃	肥効タイプ　40、60、80、100、120、160、200日
ＳＣＵ （イオウ被覆尿素、リニア型）	34～36				20	〃	〃	肥効タイプ　S(60日)、M(80日)、L(110日)、 LL(140日)

イ　リン酸質肥料

肥 料 名	P_2O_5				CMg	SiO_2	CMn	CB	その他	アルカリ分	容量	包装
	TP	CP	SP	WP								
リンスター30	30	30		5	8				CaO 15 SSi 10		20	樹脂
マグリンさん	18	18		9	3.5						20	〃
ようりん	20	20			15	20				50	20	樹脂
BMようりん	30	30			13	20	1	0.5		45	20	〃
ポーラスようりん	20	20			15	20				50	20	〃
粒状ようりん	20	20			12	20				45	20	〃
粒状BMようりん	20	20			12	20	1	0.5		45	20	〃
ダブリン12号	35	35		12	8				WMg 2		20	〃
BMダブリン12号	35	35		12	6		1	0.5	WB 0.1 WMg 2		20	〃
苦土重焼燐	35	35		16	4.5				Fe 2		20	ポリ
BM苦土重焼燐	35	35		16	4.5		1	0.5	Fe 2		20	〃
鉄入り苦土重焼燐	25	25		10	4.5				Fe 15		20	〃
ハイマグ重焼燐	35	35		10	10				Fe 2		20	〃
パワーリン１号	30	30		15	3				17		20	〃
パワーリン５号	15	15		6	6				10		20	〃

ウ　カリ質肥料

肥 料 名	K_2O			CMg	SiO_2	CMn	CB	容量	包装	形状
	TK	CK	WK							
塩化加里（粉状）	60		60					20	樹脂	粉
塩化加里（粒状）	60.5		60.5					20	〃	粒
硫酸加里	50		50					20	〃	
けい酸加里	20	20		4	30		0.1	20	〃	粒

(7)　土づくり肥料等

ア　有機質肥料

肥　料　名	N			P_2O_5				K_2O			容量	包装
	TN	AN	NN	TP	SP	CP	WP	TK	CK	WK		
魚粕	7			6							20	ポリ
粒状菜種粕	5.3			2				1			15	樹脂

イ　石灰質資材

肥　料　名	SMg	アルカリ分	容量	包装
消石灰		70	20	紙
生石灰		90	20	樹脂
つくみ炭酸苦土石灰	10	55	20	樹脂

ウ　ケイ酸質資材･含鉄資材

肥　料　名	SiO_2	アルカリ分	Mg	Fe	Mn	容量	包装	備考
ケイカル	32	4 7	5			20	樹脂	砂状
粒状ケイカル	30	4 5	4			20	樹脂	
ミネラルG	18～20	40～43	3～4	13～18	3.5～5	20	樹脂	
粒状ミネラルG	17～20	40～43	3～4	13～18	2～4	20	樹脂	
粒状ミネGスーパー２号	15	4 8	7	10	1.5	15	樹脂	
珪鉄	15～18	42～48	4～6	21～25	3～5	20	樹脂	

エ　高ｐＨ改良資材

肥　料　名	容量	備　考
硫酸第一鉄($FeSO_4$)	25	

オ　微量要素

肥　料　名	Mg		Mn		B		Fe	Cu	Zn	容量	包装	形状
	CMg	WMg	CMn	WMn	CB	WB						
ＦＴＥミネラス			15		5		7	0.1	0.3	3kg×8袋	ダンボール	顆粒

カ　堆肥類

肥　料　名	含有量(%)			水分	pH	EC	有機物	C/N	容量	包装
	N	P_2O_5	K_2O							
興人堆肥	0.68	0.74	0.22	55	7.3		70	22	20	樹脂
ど根性	0.65	0.95	0.63	60	7.5		83.4	28.5	20	樹脂
くみあい樹皮堆肥	0.51	0.36	0.09	60	7.1	0.69	81.8	32.8	20	樹脂
博多のびのび	1.1	2.5	0.1	20〜27	8.3	3〜4	24	9.4	20	樹脂

注）①肥料名、成分量等は変更される場合がありますので、確認のうえ使用してください。
　　②肥料名については、平成22年８月現在のものです。

2　肥料価格の推移

我が国は肥料原料のほとんどを海外に依存しており、肥料価格は世界の需給動向、価格動向の影響を受けやすい状況にある。

また、人口増加による食料用穀物需要の増加、中国、インド等の新興国での穀物から肉を中心とした食生活への変化に伴う飼料用穀物需要の増加、米国やブラジルのバイオ燃料の増産等により、肥料需要は年々増大してきた。一方、肥料原料資源の産出国は偏在し、また産出量も限られているため、原料供給に対してひっ迫感が生じ、平成20年は肥料の原料となるリン酸、カリ鉱石の国際取引価格が高騰した。これを受けて、我が国の平成20年肥料年度（平成20年７月）の肥料価格は大幅に上昇した。その後、肥料価格は値下がりし、現在（平成22年６月）の肥料価格は高騰前の水準に近づきつつある。

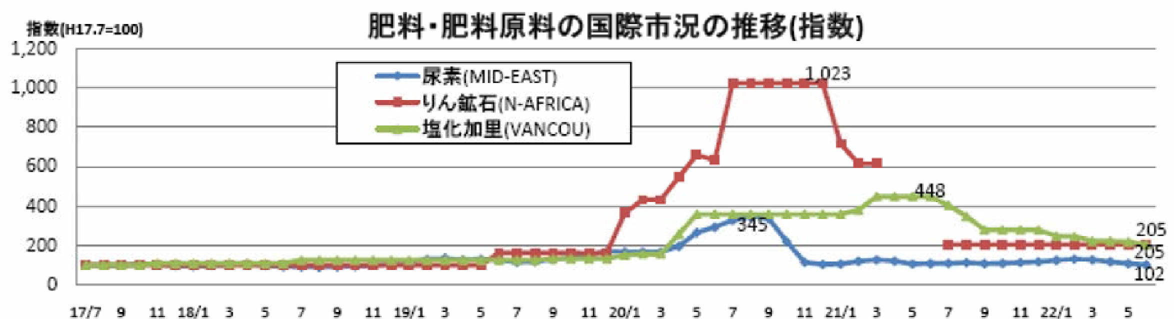
しかしながら、化学肥料原料の多くを輸入している我が国は、肥料価格の変動が農業経営に大きな影響を与えるため、今後も①土壌診断に基づく適正施肥管理、②局所施肥等効率的施肥技術の導入による施肥量の節減、③有機質資材の活用による施肥量の節減、④リン酸やカリを低減した安価な肥料の利用等の検討が必要である。

肥料価格（全国ベース）の推移

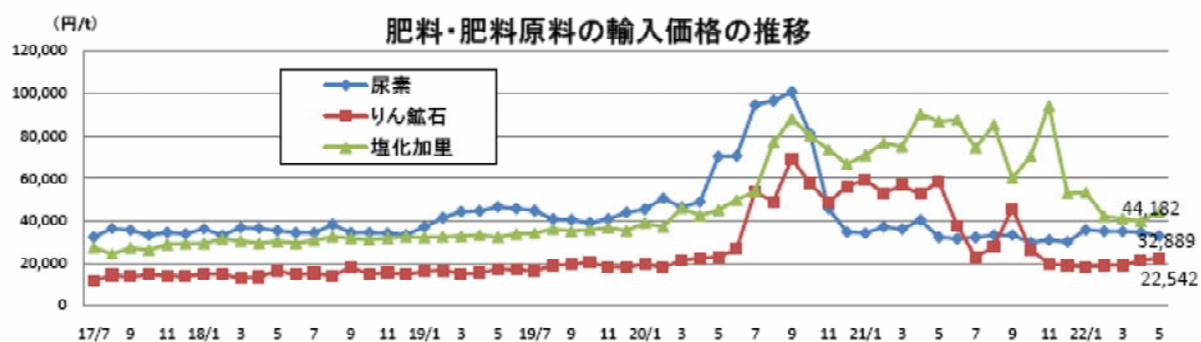
		成分	肥料年度および肥料価格（円）					価格指数
			H19	H20		H21	H22	(H22/H19)
			(H19.7～)	(H20.7～)	(H21.1～)	(H21.7～)	(H22.6～)	
単肥	硫　　安	21-0-0	718	941	663～753	941	1)　827 2)　665	115
単肥	尿　　素	46-0-0	1,202	1,964	1,404	1,198	1,218	101
単肥	塩　　安	25-0-0	808	1,054	1,054	1,054	926	115
単肥	石灰窒素	21-0-0	1,945	2,172	2,172	2,113	1,992	102
単肥	過りん酸石灰	0-17-0	857	1,497	1,497	1,131	905	106
単肥	ヨウリン	0-20-0	1,101	1,764	1,764	1,398	1,131	103
単肥	塩化加里	0-0-60	1,193	2,325	2,325	2,124	1,335	112
複合肥料	普通化成	8-8-5	1,198	1,744	1,744	1,426	1,160	97
複合肥料	高度化成(一般)	15-15-15	1,694	2,762	2,762	2,101	1,738	103
複合肥料	高度化成(機能)	15-15-15	2,622	4,048	4,048	3,042	2,619	100

注）①価格はＪＡ全農の「主要品目価格決定内容」（全国ベース）を参照
　　②平成22年度の硫安価格の内、1)は通常品、2)は粉状品の価格

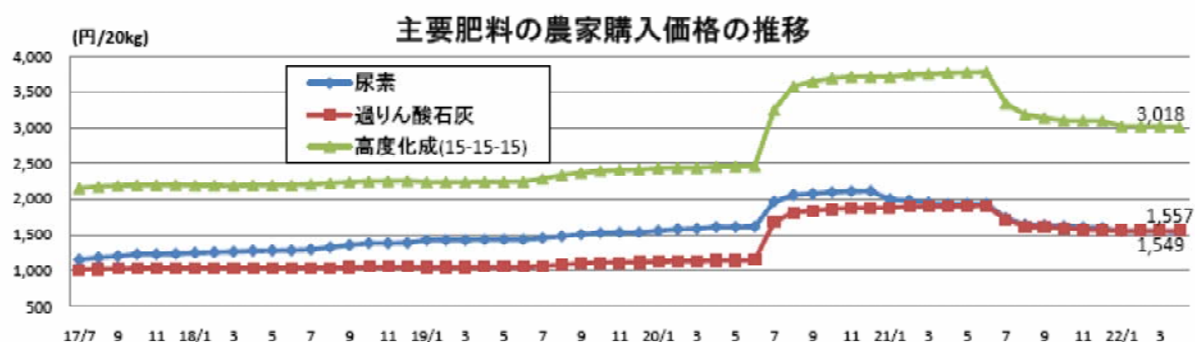
肥料の国際市況、輸入価格、国内価格の推移



注）①米国調査情報誌データをもとに農林水産省で指数化
　　②農林水産省生産局農業生産支援課提供



注）①財務省貿易統計
②農林水産省生産局農業生産支援課提供



注）①農林水産省統計部農業物価統計
②農林水産省生産局農業生産支援課提供

3　肥料等散布機械

近年、農業生産組織ならびに個別経営体の規模拡大、生産性の向上を図る上で農業機械への依存度が増してきている。土づくりや施肥に関する機械についても作物の高品質生産に必要な作業のため、導入の必要性が生じている。そこで基本的な機械の概要を紹介する。

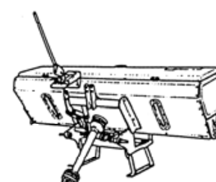
ア　ブロードキャスター、コンポキャスター

トラクター、乗用管理機に装着して肥料、土壌改良資材、鶏ふんなどを散布する。トラクターの大きさに応じて積載容量は200～400Lまで幅がある。散布幅は資材の形状（粒状、粉状など）によって異なるが、約3～14mまで幅広く散布できる。



イ　ライムソーワ

トラクターに装着して石灰質資材、土壌改良資材、化成肥料などを散布する。散布幅は1.2～3.0mと限られているが、散布量は25～500kg/10aまで調整できる。また、落下方式なので多少風があっても作業可能である。PTO駆動と車輪駆動のタイプがある。



ウ　粒状物散布装置

乗用管理機に装着して主に化成肥料を散布する。散布幅は10～15mと広く、散布量は5～65kg/10aまで調節でき、風量調節により均一な散布が可能である。機種、メーカーにより散布可能粒径が異なるので注意を要する。

エ　動力散布機

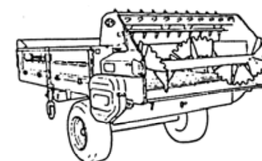
背負式散布機は散粒ホース（肥料用）による散布と畦畔噴頭による散布ができる。散粒ホースによる散布幅は20m程度で、畦畔噴頭では数m程度である。容量は30L程度で吐出量は10～18kg/10aとなっている。

容量が52Lと大きい自走式もある。

オ　マニュアスプレッダー（堆肥散布機）

大量の家畜ふん尿処理物を圃場に散布できる。適用トラクターに応じて積載量が異なるが、30～40psで2.0t程度の積載が可能である。家畜ふん尿処理物の積込み用のマニュアローダーとの組作業が必要となる。

トラクターに装着しないタイプで、自走式および積み込み機能を有する専用機もある。



４　最近５カ年間に実施した肥料試験（平成15年度～22年度肥料検討ほ）

肥　料　名	委託元メーカー名
水稲	
珪酸加里入り化成０５０	ジェイカムアグリ
減化学肥料米エムコート０５５	ジェイカムアグリ
減化学肥料米エムコート０５３	ジェイカムアグリ
中山間地専用エムコート５５５	ジェイカムアグリ
イネルギー	日本シリカ
くみあい粒状有機・ＬＰコート入り複合０６４－Ｃ３５	ジェイカムアグリ
ケイ酸・苦土入りセラコートＲ２０２	セントラル合同肥料
珪酸加里・リンスター入りエムコート４２０	ジェイカムアグリ
苗箱まかせＮ４００	ジェイカムアグリ
減化学肥料米対応セラコートＲ３０	セントラル合同肥料
ＩＢ化成４号	ジェイカムアグリ
特栽セラコートＲ００７	セントラル合同肥料
苗箱まかせＮ４００－１２０	ジェイカムアグリ
セラコートＲ５００ＥＦ	セントラル合同肥料
エムコートＳ１００・１２０入り複合２５００	ジェイカムアグリ
エムコートＬ３０入り複合２０６	ジェイカムアグリ
セラコートＲ・有機一発２６６（Ｅ）	セントラル合同肥料
セラコートＲ２２２（Ｅ）	セントラル合同肥料
麦類	
ＬＰ入り小麦肥料	ジェイカムアグリ
ＬＰコートＳ３０被覆尿素	ジェイカムアグリ
グットＩＢ・エムコート入り複合ＮＫ３１	ジェイカムアグリ
混合窒素肥料　麦まめ太郎	電気化学工業

5　最近の試験研究成果（技連資料第43号～56号）

平成14年度

後期に取りまとめられた成果（技連資料第43号）

・小麦粉のグルテン含有率とタンパク質含有率との関係
・小麦の製粉特性からみた刈取適期
・黒ボク土における大豆後作ビール大麦の子実タンパク質含有率の実態

平成15年度

前期に取りまとめられた成果（技連資料第44号）

・収量550kg/10aを前提とした水稲「つくしろまん」の適正窒素吸収量と窒素栄養診断
・水稲「つくしろまん」の品質向上のための栽培法
・水稲の穂揃期葉色測定による玄米タンパク質含有率の推定法

後期に取りまとめられた成果（技連資料第45号）

・牛ふん堆肥の裸麦作付け前施用における肥効
・穂揃期追肥による小麦のタンパク質含有率向上
・筑後地域における大豆後晩播小麦の高品質安定生産のための播種量と窒素施肥法

平成16年度

後期に取りまとめられた成果（技連資料第47号）

・県内水田土壌における理化学性の実態と変化および土壌別特徴
・被害粒発生が少なく醸造品質の優れるビール大麦新品種候補「九州二条16号」
・ビール大麦新品種候補「九州二条16号」の早播適応性
・硬質小麦「ミナミノカオリ」のパン適性が向上する実肥窒素量

平成17年度

前期に取りまとめられた成果（技連資料第48号）

・水稲出穂後に台風が襲来した場合の減収率と品質低下程度
・筑後重粘土地域の麦わら鍬込み田における中晩生良食味水稲の基肥施用量

後期に取りまとめられた成果（技連資料第49号）

・多収でオオムギ縞萎縮病に強い焼酎醸造用二条大麦新品種候補「はるしずく」
・小麦原麦灰分と播種時期、穂揃期追肥、倒伏との関係

平成18年度

前期に取りまとめられた成果（技連資料第50号）

・水稲品種「つくしろまん」「ヒノヒカリ」の遅植えによる外観品質向上効果
・熟期の異なる水稲の減化学肥料栽培における生育、収量と病害虫の発生程度
・減農薬・基肥減肥条件下における水稲の早晩性と適正な栽植密度

後期に取りまとめられた成果（技連資料第51号）

・しゅんれいの早播における適正追肥時期
・肥効調節型肥料を利用した小麦の省力、品質向上のための追肥法
・小麦の早播栽培における外観品質、無機成分、製粉特性
・硬質小麦「ミナミノカオリ」の刈取適期
・硬質小麦「ミナミノカオリ」の実肥施肥適期と葉面散布法
・水稲後作における焼酎用大麦「はるしずく」の高品質安定栽培法
・食料用大麦の新ランク区分に基づいた「はるしずく」の刈取適期

平成19年度

前期に取りまとめられた成果（技連資料第52号）

・粘質水田土壌の地力窒素発現量簡易診断法

・筑後平坦地における酒造用一般米品種「夢一献」の高品質安定栽培法

後期に取りまとめられた成果（技連資料第53号）

・大豆後作における焼酎用大麦「はるしずく」の高品質安定栽培法

平成20年度

前期に取りまとめられた成果（技連資料第54号）

・福岡県の水田土壌における理化学性の実態

・登熟期間が高温で推移した年の晩植栽培における水稲品種「つくしろまん」と「ヒノヒカリ」の収量及び品質

後期に取りまとめられた成果（技連資料第55号）

・ラーメン用小麦新品種「ちくしＷ２号」の育成

・裸麦の新ランク区分に対応した「イチバンホシ」の高品質安定栽培法

平成21年度

前期に取りまとめられた成果（技連資料第56号）

・高温条件下でも玄米品質が優れる極良食味の水稲新品種「元気つくし」

編集者名

所属名	役職名	氏　　名
ＪＡ全農ふくれん 営農企画室	営農アドバイザー	木原　繁幸
ＪＡ全農ふくれん 農産部	主席主管	山中　正博
農業総合試験場 土壌・環境部	部長	兼子　明
	専門研究員	黒柳　直彦
農業総合試験場 農産部	研究員	岩渕　哲也
	主任技師	宮崎 真行
農業総合試験場 筑後分場	専門研究員	小田原　孝治
農業総合試験場 豊前分場	研究員	石丸　知道
経営技術支援課	専門技術指導員	田中　浩平
	専門技術指導員	渡邉　敏朗
農林水産物安全課 生産環境係	技術主査	栫　宏隆
	主任技師	渡邉　生子